

534,987

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年6月3日 (03.06.2004)

PCT

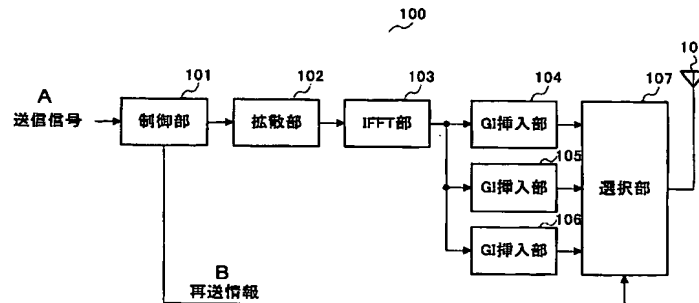
(10) 国際公開番号  
WO 2004/047347 A1

- (51) 国際特許分類: H04J 11/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014418
- (22) 国際出願日: 2003年11月13日 (13.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-333448 2002年11月18日 (18.11.2002) JP  
特願2002-355079 2002年12月6日 (06.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 須藤 浩章 (SUDO, Hiroaki) [JP/JP]; 〒224-0045 神奈川県横浜市都筑区東方町597-20 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特

[続葉有]

(54) Title: TRANSMITTER APPARATUS AND TRANSMITTING METHOD

(54) 発明の名称: 送信装置及び送信方法



A...TRANSMISSION SIGNAL  
 101...CONTROL PART  
 102...SPREAD PART  
 103...IFFT PART  
 B...RETRANSMISSION INFORMATION  
 104...GI INSERTION PART  
 105...GI INSERTION PART  
 106...GI INSERTION PART  
 107...SELECTION PART

(57) Abstract: A control part (101) outputs to a selection part (107) retransmission information as to whether a transmission signal is a retransmission signal or not and further, if yes, as to how-manieth retransmission signal it is. A spread part (102) spreads the transmission signal. An IFFT part (103) subjects the transmission signal to an orthogonal frequency division multiplex processing. A GI insertion part (104) inserts a guard section into the transmission signal. A GI insertion part (105) inserts, into the transmission signal, a guard section that is longer than the one inserted by the GI insertion part (104). A GI insertion part (106) inserts, into the transmission signal, a guard section that is longer than the ones inserted by the GI insertion parts (104,105). The selection part (107) selects, based on the retransmission information inputted

[続葉有]

WO 2004/047347 A1



許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

from the control part (101), a transmission signal into which a longer guard section has been inserted as the number of retransmissions has become larger. This can prevent a transmission delay from becoming longer due to an excessively increased number of retransmissions with substantially no degradation of transmission efficiency.

(57) 要約: 制御部101は、送信信号が再送信号であるか否か、さらに再送信号であれば何回目の再送信号であるかの再送情報を選択部107へ出力する。拡散部102は、送信信号を拡散処理する。IFFT部103は、送信信号を直交周波数分割多重処理する。GI挿入部104は送信信号にガード区間を挿入する。GI挿入部105は、送信信号にGI挿入部104にて挿入したガード区間より長いガード区間を挿入する。GI挿入部106は、送信信号にGI挿入部104及びGI挿入部105にて挿入したガード区間より長いガード区間を挿入する。選択部107は、制御部101から入力した再送情報に基づいて、再送回数が増えるにつれて長いガード区間が挿入されている送信信号を選択する。これにより、伝送効率をほとんど低下させずに再送回数が過剰に増大することによる伝送遅延の増大を防ぐことができる。

## 明 細 書

## 送信装置及び送信方法

## 5 技術分野

本発明は、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式等のマルチキャリア変調方式を用いる送信装置及び送信方法に関する。

## 背景技術

- 10 一般に、OFDM送受信装置においては、有効シンボルの最後部と同じ波形の信号を、ガード区間（以下「GI」と記載する）として有効シンボルの先頭に付加してなるフレーム構成を採用している。ガード区間の長さより短い遅延時間の遅延波は、受信系にて高速フーリエ変換（Fast Fourier Transformation；以下「FFT」と記載する）処理で除去することができる。
- 15 一方、マルチパスの遅延時間がGIの長さより長い場合や、タイミング誤差が存在する場合は、前の信号が次の信号の有効シンボルに漏れてきて、符号間干渉が生じる場合がある。

- 送信系においては、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform；以下「IFFT」と記載する) 処理された信号は、GIを挿入され、デジタル
- 20 信号からアナログ信号に変換され、送信信号が得られる。

受信系においては、受信信号は、アナログ信号からデジタル信号に変換される。そして、GI除去回路によってGIが除去された受信信号は、FFT処理が行われベースバンド信号が得られる。ベースバンド信号は、同期検波器によって同期検波され、同期検波信号が得られる。

- 25 また、近年、無線通信、特に移動体通信では、音声以外に画像やデータなどの様々な情報が伝送の対象になっている。今後は、多様なコンテンツの伝送に対する需要がますます高くなることが予想されるため、高信頼かつ高速な伝送

に対する必要性がさらに高まるであろうと予想される。しかしながら、移動体通信において高速伝送を行う場合、マルチパスによる遅延波の影響が無視できなくなり、周波数選択性フェージングにより伝送特性が劣化する。

周波数選択性フェージング対策技術の一つとして、OFDM (Orthogonal  
5 Frequency Division Multiplexing) 方式などのマルチキャリア (MC) 変調方式が注目されている。マルチキャリア変調方式は、周波数選択性フェージングが発生しない程度に伝送速度が抑えられた複数の搬送波 (サブキャリア) を用いてデータを伝送することにより、結果的に高速伝送を行う技術である。特に、OFDM方式は、データが配置される複数のサブキャリアが相互に直交しているため、マルチキャリア変調方式の中で最も周波数利用効率が高い方式であり、  
10 また、比較的簡単なハードウェア構成で実現できることから、とりわけ注目されており、様々な検討が加えられている。

また、従来、受信信号の伝送誤りを検出し、誤りが検出された場合に通信相手の無線局に対して再送要求信号を送出する。再送要求を受信した通信相手の無線局では、再送要求に対応したデータを再送する。そして受信信号に誤りが  
15 無くなるまでこの処理を繰り返す。これら一連の処理は、ARQと呼ばれる。

しかしながら、従来の送信装置及び送信方法においては、特に回線変動が遅い場合、再送を要求する特定ユーザに対して再送しても連続して誤りが生じる場合があり、この場合には、再送回数が過剰に増加し、再送回数が増大するにつれて伝搬遅延が増大するため、伝送遅延が増大するという問題がある。また、  
20 このような、伝送遅延の増大を防ぐために、ある一定の遅延時間で再送回数を打ち切る方法もあるが、この場合、誤り率が劣化するという問題がある。また、GIには新たなデータが含まれていないため、GIを長くすると伝送効率が低下するという問題がある。

25

#### 発明の開示

本発明の目的は、再送回数が過剰に増大することによる伝送遅延の増大を防

ることができる送信装置及び送信方法を提供することである。

- この目的は、再送回数が増えるほどG Iの長さを長くすること、または、遅延分散情報、送信時間間隔または使用帯域等を考慮してG Iの長さを設定することにより達成される。また、この目的は、再送回数が増えた場合に、ターボ
- 5 符号化により出力されたシステマティックビットデータのG Iの長さのみを長くすることにより達成される。また、この目的は、再送回数が増えるほど同一信号を配置するサブキャリア数を多くすること、または、回線品質情報、送信時間間隔または使用帯域等を考慮して同一信号を配置するサブキャリア数を設定することにより達成される。また、この目的は、再送回数が増えた場合
- 10 に、ターボ符号化により出力されたシステマティックビットデータの同一信号を配置するサブキャリア数のみを多くすることにより達成される。

#### 図面の簡単な説明

- 図1は、本発明の実施の形態1に係る送信装置の構成を示すブロック図、
- 15 図2は、OFDM-CDMA通信方式の信号配置を示す図、
- 図3は、本発明の実施の形態1に係る送信装置の動作を示すフロー図、
- 図4は、G Iを挿入した送信信号の図、
- 図5は、G Iを挿入した送信信号の図、
- 図6は、G Iを挿入した送信信号の図、
- 20 図7は、本発明の実施の形態2に係る送信装置の構成を示すブロック図、
- 図8は、本発明の実施の形態2に係る送信装置の動作を示すフロー図、
- 図9は、本発明の実施の形態3に係る送信装置の構成を示すブロック図、
- 図10は、遅延分散情報生成部の構成を示すブロック図、
- 図11は、本発明の実施の形態3に係る送信装置の動作を示すフロー図、
- 25 図12は、本発明の実施の形態4に係る送信装置の構成を示すブロック図、
- 図13は、本発明の実施の形態4に係る送信装置の動作を示すフロー図、
- 図14は、本発明の実施の形態5に係る送信装置の構成を示すブロック図、

- 図 1 5 は、本発明の実施の形態 5 に係る送信装置の動作を示すフロー図、  
図 1 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る送信装置の構成を示すブロック図、  
図 1 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る送信装置の動作を示すフロー図、  
図 1 8 は、送信信号の並び替えを示す図、  
5 図 1 9 は、送信信号の並び替えを示す図、  
図 2 0 は、送信信号の並び替えを示す図、  
図 2 1 は、サブキャリアへの信号の割り当てを示す図、  
図 2 2 は、サブキャリアへの信号の割り当てを示す図、  
図 2 3 は、サブキャリアへの信号の割り当てを示す図、  
10 図 2 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る送信装置の構成を示すブロック図、  
図 2 5 は、発明の実施の形態 2 に係る送信装置の動作を示すフロー図、  
図 2 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る送信装置の構成を示すブロック図、  
図 2 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る送信装置の動作を示すフロー図、  
図 2 8 は、本発明の実施の形態 4 に係る送信装置の構成を示すブロック図、  
15 図 2 9 は、本発明の実施の形態 4 に係る送信装置の動作を示すフロー図、  
図 3 0 は、本発明の実施の形態 5 に係る送信装置の構成を示すブロック図、  
図 3 1 は、本発明の実施の形態 5 に係る送信装置の動作を示すフロー図、及  
び  
図 3 2 は、本発明の実施の形態 6 に係る送信装置の構成を示すブロック図で  
20 ある。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

##### (実施の形態 1)

- 25 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る送信装置の構成の一部を示す図である。

送信装置 1 0 0 は、制御部 1 0 1、拡散部 1 0 2、I F F T 部 1 0 3、G I  
挿入部 1 0 4、G I 挿入部 1 0 5、G I 挿入部 1 0 6、選択部 1 0 7 及びアン

テナ 108 とから主に構成される。

制御部 101 は、図示しない変調部にて変調された送信信号を一時的に蓄積し、送信タイミングになった場合には、送信信号を拡散部 102 へ出力する。また、送信信号は、再送でない通常の送信信号の場合と再送信号である場合との 2 通りあるため、制御部 101 は、送信信号を再送信号とそれ以外の通常の信号とに選別するとともに、再送であれば再送回数を判断して、再送情報を選択部 107 へ出力する。再送情報は、再送であるか否かの情報と再送回数の情報とを含んでいる。

拡散部 102 は、制御部 101 から入力した送信信号をそれぞれ異なる拡散符号を用いて拡散処理するとともに、符号分割多重して CDMA 信号を生成して IFFT 部 103 へ出力する。なお、拡散部 102 は、拡散率 1 として、送信信号を拡散せずに IFFT 部 103 へ出力するようにしても良い。この場合は、IFFT 部 103 にて IFFT 処理された信号は OFDM 信号となる。

直交周波数分割多重手段である IFFT 部 103 は、拡散部 102 から入力した送信信号を IFFT 処理し、OFDM-CDMA 信号を生成して GI 挿入部 104、105、106 へ出力する。OFDM-CDMA 信号は、図 2 に示すように、拡散符号の 1 つのチップを 1 つのサブキャリアに割り当てることによって生成できる。図 2 は、全サブキャリアを G1~G4 の 4 つのグループに分けた場合である。IFFT 部 103 にて生成される OFDM-CDMA 信号は、符号多重数 1 等の任意の符号多重数を選択することが可能である。ここで、符号多重数はキャリア毎の多重数であり、何ユーザ（何コード）多重するかによって決まるものである。したがって、符号多重数 1 の場合は、1 つのサブキャリアに 1 ユーザのみが割り当てられるものである。

GI 挿入部 104 は、IFFT 部 103 から入力した送信信号に GI を挿入し、送信信号に GI を挿入した後に選択部 107 へ出力する。GI 挿入部 104 にて挿入する GI の長さは、GI 挿入部 105 及び GI 挿入部 106 よりも短い。

G I 挿入部 1 0 5 は、I F F T 部 1 0 3 から入力した送信信号に G I を挿入し、送信信号に G I を挿入した後に選択部 1 0 7 へ出力する。G I 挿入部 1 0 5 にて挿入する G I の長さは、G I 挿入部 1 0 4 にて挿入する G I の長さよりは長く、且つ G I 挿入部 1 0 6 にて挿入する G I の長さよりは短い。また、G I 挿入部 1 0 5 は、送信信号に挿入する G I の長さを、G I 挿入部 1 0 4 にて挿入する G I の長さより長く、且つ G I 挿入部 1 0 6 にて挿入する G I の長さよりも短ければ任意に設定することができるが、G I 挿入部 1 0 4 にて挿入する G I の長さの整数倍の長さの G I を挿入するようにしても良い。

G I 挿入部 1 0 6 は、I F F T 部 1 0 3 から入力した送信信号に G I を挿入し、送信信号に G I を挿入した後に選択部 1 0 7 へ出力する。G I 挿入部 1 0 6 にて挿入する G I の長さは、G I 挿入部 1 0 4 及び G I 挿入部 1 0 5 よりも長い。また、G I 挿入部 1 0 6 は、送信信号に挿入する G I の長さを、G I 挿入部 1 0 4 及び G I 挿入部 1 0 5 にて挿入する G I の長さより長ければ任意に設定することができるが、G I 挿入部 1 0 4 にて挿入する G I の長さの整数倍の長さの G I を挿入するようにしても良い。

制御手段である選択部 1 0 7 は、制御部 1 0 1 から入力した再送回数の情報に基づいて、G I 挿入部 1 0 4、G I 挿入部 1 0 5 及び G I 挿入部 1 0 6 から入力した G I を挿入された送信信号の中から 1 つを選択して、選択した送信信号をアンテナ 1 0 8 から送信する。送信信号の選択において、再送回数の情報より、再送ではない送信時の場合には G I 挿入部 1 0 4 から入力した送信信号を選択し、1 回目の再送時の場合には G I 挿入部 1 0 5 から入力した送信信号を選択し、2 回目の再送時の場合には G I 挿入部 1 0 6 から入力した送信信号を選択する。

次に、送信装置 1 0 0 の動作について、図 3 から図 6 を用いて説明する。まず、送信信号は、制御部 1 0 1 にて再送信号かそれ以外の通常の信号であるかを判別される（ステップ（以下「S T」と記載する）3 0 1）。さらに、送信信号は、再送信号であれば、制御部 1 0 1 にて 1 回目の再送であるか否かを判

別される (ST302)。そして、制御部101は、再送信号であるか否かの情報と再送回数の情報を含む再送情報を選択部107へ出力する。

次に、拡散部102にて拡散処理されるとともにIFFT部103にてIFFT処理されたOFDM-CDMA信号は、GI挿入部104、GI挿入部105及びGI挿入部106によってGIを挿入される。GI挿入部105とGI挿入部106において挿入するGIの長さは、GI挿入部104にて挿入されるGIの長さの整数倍にすれば、GI挿入部104にて挿入するGIの信号波形を、一定回数繰り返して挿入すれば良いので、GIを挿入する処理を容易にすることができるとともに、整数倍ではないGIの長さとした場合に比べて、  
10 フレームの最後までOFDMシンボルを並べた時に中途半端に余ってしまうことがないため、処理が面倒になることを防ぐことができる。

GI挿入部104にてGIを挿入された送信信号は、図4に示すように、有効シンボル長 $T_{s1}$ の8分の1の長さのGI長 $T_{g1}$ を含むものである。また、GI挿入部105にてGIを挿入された送信信号は、図5に示すように、有効  
15 シンボル長 $T_{s2}$ の4分の1の長さのGI長 $T_{g2}$ を含むものである。また、GI挿入部106にてGIを挿入された送信信号は、図6に示すように、有効シンボル長 $T_{s3}$ の8分の3の長さのGI長 $T_{g3}$ を含むものである。

選択部107は、制御部101から入力した再送情報に基づいて、GI挿入部104、105、106から入力した送信信号を選択する。即ち、送信する  
20 送信信号が再送信号でなければ、図4に示すように、GI挿入部104から入力した有効シンボル長 $T_{s1}$ の8分の1の長さのGI長 $T_{g1}$ を挿入された送信信号を選択する (ST303)。

また、選択部107は、制御部101から入力した再送情報より、1回目の再送であれば、図5に示すように、GI挿入部105から入力した有効シンボル長 $T_{s2}$ の4分の1の長さのGI長 $T_{g2}$ を挿入された送信信号を選択し  
25 (ST304)、2回目の再送であれば、図6に示すように、GI挿入部106から入力した有効シンボル長 $T_{s3}$ の8分の3の長さのGI長 $T_{g3}$ が挿

入された送信信号を選択する（ST305）。

そして、選択部107は、選択した送信信号を出力する（ST306）。上記のように、再送回数が増えるにつれてGIの長さを長くする。なお、GI長は $Tg1 > Tg2 > Tg3$ であり、GIは図4、図5、図6の順番に長く設定  
5 されている。

このように、本実施の形態1によれば、選択部は、制御部から入力する再送情報に基づいて、再送回数が増えるにつれて挿入されているGIが長い送信信号を選択するので、誤り率の改善効果が高くなり、伝送効率をほとんど低下させずに再送回数が過剰に増大することによる伝送遅延の増大を防ぐことが  
10 できる。また、再送回数が増えるにつれてGIの長さを長くすることにより遅延時間がGI長より短くなるので、マルチパス環境下における符号間干渉を低減することができる。

#### （実施の形態2）

図7は、本発明の実施の形態2に係る送信装置700の構成を示す図である。  
15 本実施の形態においては、システムティックビットデータとパリティビットデータとの各々にGIの長さを設定する点を特徴とするものである。本実施の形態は、図7において、ターボ符号化部701、パラレル／シリアル（以下「P／S」と記載する）変換部702及び変調部703を設ける構成が図1と相違する。なお、図1と同一構成である部分は同一の符号を付してその説明は省略  
20 する。

誤り訂正符号としてターボ符号を用いた場合、システムティックビットデータとパリティビットデータとが出力されるが、システムティックビットデータの方が良好な品質が要求される。したがって、システムティックビットデータのGIの長さをパリティビットデータのGIの長さよりも長くすることによ  
25 って、さらに伝送効率と誤り率の両立を図ることができる。

制御部101は、送信信号を一時的に蓄積し、送信信号を再送情報とそれ以外の通常の情報とに選別する。そして、送信タイミングになった場合には、送

送信信号を拡散部 102 へ出力するとともに、再送情報を選択部 107 へ出力する。再送情報は、再送回数の情報を含んでいる。また、制御部 101 は、システムティックビットデータとパリティビットデータが出力される送信タイミングを制御しており、送信信号がシステムティックビットデータであるのかパリティビットデータであるのかの情報を選択部 107 へ出力する。

- ターボ符号化部 701 は、制御部 101 から入力した送信信号の一部を符号化せずにシステムティックビットデータとして P/S 変換部 702 へ出力するとともに、入力した送信信号の残りの一部に対して再帰畳み込み符号化を行って、パリティビットデータとして P/S 変換部 702 へ出力する。
- 10 配置手段である P/S 変換部 702 は、ターボ符号化部 701 から入力したシステムティックビットデータとパリティビットデータを、パラレルデータの形式からシリアルデータの形式に変換して変調部 703 へ出力する。P/S 変換部 702 にて変換されたシステムティックビットデータとパリティビットデータは、シンボル毎に全てシステムティックビットまたはパリティビットからなっている。

配置手段である変調部 703 は、P/S 変換部 702 から入力した各シンボルのシステムティックビットまたはパリティビットを変調して拡散部 102 へ出力する。

- GI 挿入部 104、105、106 は、システムティックビットデータとパリティビットデータとに対して、各々独立して GI を挿入する。この場合に、パリティビットデータに挿入する GI の長さはシステムティックビットデータに挿入する GI の長さよりも短くなるようにしても良いし、さらに、パリティビットデータの GI の長さを再送回数に関わらず同一にして、システムティックビットデータの GI の長さを再送回数が増えるにつれて長くなるようにしても良い。

選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送回数及び送信信号がシステムティックビットデータであるのかパリティビットデータであるのかの情報

に基づいて、GI挿入部104、GI挿入部105及びGI挿入部106から入力したGIを挿入された送信信号の中から1つを選択して、選択した送信信号をアンテナ108から送信する。即ち、システムティックビットデータであれば、再送回数が増えるにつれてGIの長さを長くするとともに、パリティビットデータであれば、再送回数が増えてもGIの長さは変えないように制御する。

次に、送信装置700の動作について、図4、図5、図6及び図8を用いて説明する。制御部101は、送信信号がシステムティックビットデータであるか否かを判別し(ST801)、システムティックビットデータであるか否かの情報を選択部107へ出力する。また、制御部101は、システムティックビットデータであれば、再送か否かを判別し(ST802)、さらに再送であれば再送回数が1回目か否かを判別し(ST803)、送信信号が再送か否かの情報及び再送信号であれば再送回数の情報を含む再送情報を選択部107へ出力する。

選択部107は、制御部101から入力したシステムティックビットデータであるか否かの情報より、送信信号がシステムティックビットデータではなくパリティビットデータである場合は、図4に示すように、GI挿入部104から入力した有効シンボル長 $T_s1$ の8分の1の長さのGI長 $T_g1$ を挿入された送信信号を選択する(ST804)。パリティビットデータのGI長 $T_g1$ を有効シンボル長 $T_s1$ の8分の1の長さに固定して、良好な品質が要求されるシステムティックビットデータの送信信号に挿入されるGIの長さのみを変える場合は、伝送効率を低下させずに誤り率特性を向上させることができ、伝送効率と誤り率特性との両立を図ることができる。

また、選択部107は、システムティックビットデータであるか否かの情報と再送情報より、送信信号がシステムティックビットデータであって且つ送信信号が再送でなければ、図4に示すように、GI挿入部104から入力した有効シンボル長 $T_s1$ の8分の1の長さのGI長 $T_g1$ を挿入された送信信号

を選択する（ST804）。

さらに、選択部107は、制御部101から入力した再送情報より、1回目の再送であれば、図5に示すように、GI挿入部105から入力した有効シンボル長 $T_{s2}$ の4分の1の長さのGI長 $T_{g2}$ を挿入された送信信号を選択  
5 し（ST805）、2回目の再送であれば、図6に示すように、GI挿入部106から入力した有効シンボル長 $T_{s3}$ の8分の3の長さのGI長 $T_{g3}$ が挿入された送信信号を選択する（ST806）。

次に、選択部107は、送信信号を出力する（ST807）。

このように、本実施の形態2によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、  
10 他の誤り訂正方式と比較すると非常に良好な誤り率特性が得られるターボ符号化部にて送信信号をターボ符号化し、選択部は、システマティックビットデータに挿入されるGIの長さを再送回数が増えるにつれて長くするので、格段に誤り率特性を向上させることができる。

なお、本実施の形態2において、再送時のシステマティックビットデータに  
15 挿入するGIの長さをパリティビットデータに挿入するGIの長さよりも長くしたが、これに限らず、再送時のシステマティックビットデータに挿入するGIの長さを、パリティビットデータに挿入するGIの長さと同じにしても良い。

（実施の形態3）

20 図9は、本発明の実施の形態3に係る送信装置900の構成を示す図である。本実施の形態においては、遅延分散情報を考慮してGIの長さを選択する点を特徴とするものである。本実施の形態は、図9において、ターボ符号化部901及びP/S変換部902を設ける構成が図1と相違する。なお、図1と同一構成である部分は同一の符号を付してその説明は省略する。

25 GIの長さは、一般に、遅延分散によって決定することができる。このため、遅延分散情報も反映して、GIの長さを決定するとさらに伝送効率と誤り率の両立を図ることができる。

制御部 101 は、送信信号を一時的に蓄積し、送信信号を再送情報とそれ以外の通常の情報とに選別する。そして、送信タイミングになった場合には、送信信号を拡散部 102 へ出力するとともに、再送情報を選択部 107 へ出力する。再送情報は、再送回数の情報を含んでいる。また、制御部 101 は、遅延分散情報を選択部 107 へ出力する。遅延分散情報は、通信相手から送信信号に含められて通知されるため、受信信号より抽出するものである。なお、通信相手側の遅延分散生成部の構成については後述する。

ターボ符号化部 901 は、制御部 101 から入力した送信信号の一部を符号化せずにシステムティックビットデータとして P/S 変換部 902 へ出力するとともに、入力した送信信号の残りの一部に対して再帰畳み込み符号化を行って、パリティビットデータとして P/S 変換部 902 へ出力する。

P/S 変換部 902 は、ターボ符号化部 901 から入力したシステムティックビットデータとパリティビットデータを、パラレルデータの形式からシリアルデータの形式に変換して変調部 903 へ出力する。

選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送回数及び遅延分散情報に基づいて、GI 挿入部 104、GI 挿入部 105 及び GI 挿入部 106 から入力した GI を挿入された送信信号の中から 1 つを選択して、選択した送信信号をアンテナ 108 から送信する。即ち、2 回目の再送時であっても遅延分散が小さい場合は、GI 挿入部 105 から入力した送信信号を選択する。

次に、遅延分散情報生成部 1000 について、図 10 を用いて説明する。遅延分散生成部 1000 は、遅延回路 1001、減算回路 1002、絶対値化回路 1003 及び平均化回路 1004 とから主に構成される。

遅延回路 1001 は、受信信号のプリアンプルを FFT 処理した後の信号が入力し、入力した信号に遅延を与えて減算回路 1002 へ出力する。

減算回路 1002 は、隣り合ったサブキャリアの信号レベルの差を算出して絶対値化回路 1003 へ出力する。

絶対値化回路 1003 は、減算回路 1002 から入力した減算結果を絶対値

化して平均化回路 1004 へ出力する。

平均化回路 1004 は、絶対値化回路 1003 から入力した受信レベル差の絶対値をサブキャリア数分平均して遅延分散情報が得られる。このようにして得られた遅延分散情報は、通信相手において送信信号に含められて送信される。

- 5 遅延分散情報は、通信相手において求めて通信相手から通知してもらう場合に限らず、受信信号を用いて図 10 より遅延分散を検出するようにしても良い。受信信号より遅延分散を検出する場合は、TDD 通信方式等において可能である。

- 次に、送信装置 900 の動作について、図 4、図 5、図 6 及び図 11 を用いて説明する。制御部 101 は、送信信号が再送か否かを判別し (ST1101)、さらに再送であれば再送回数が 1 回目か否かを判別し (ST1102)、送信信号が再送か否かの情報及び再送信号であれば再送回数の情報を含む再送情報を選択部 107 へ出力する。また、制御部 101 は、受信信号に含まれる通信相手から通知された遅延分散情報を選択部 107 へ出力する。

- 15 選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送情報より、送信する送信信号が再送でなければ、図 4 に示すように、有効シンボル長  $T_s 1$  の 8 分の 1 の長さの GI 長  $T_g 1$  を挿入された送信信号を選択する (ST1103)。

- また、選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送情報より、1 回目の再送であれば、図 5 に示すように、有効シンボル長  $T_s 2$  の 4 分の 1 の長さの GI 長  $T_g 2$  を挿入された送信信号を選択し (ST1104)、2 回目の再送であれば、制御部 101 から入力した遅延分散情報より遅延分散がしきい値より小さいか否かを判断する (ST1105)。

- さらに、選択部 107 は、遅延分散がしきい値より小さい場合は、図 5 に示すように、有効シンボル長  $T_s 2$  の 4 分の 1 の長さの GI 長  $T_g 2$  を挿入された送信信号を選択し (ST1104)、遅延分散がしきい値以上の場合は、図 6 に示すように、有効シンボル長  $T_s 3$  の 8 分の 3 の長さの GI 長  $T_g 3$  が挿入された送信信号を選択する (ST1106)。

次に、選択部 107 は、選択した G I の長さが挿入されている送信信号を出力する (S T 1107)。

このように、本実施の形態 3 によれば、上記実施の形態 1 の効果に加えて、  
5 選択部は、遅延分散情報を考慮した長さの G I が含まれる送信信号を選択するので、再送回数が増えてもそれほど G I の長さを長くしなくても良い場合に、必要以上に G I が長い送信信号を選択することがなく、できる限り伝送効率を高めることができる。

なお、本実施の形態 3 において、2 回目の再送時において遅延分散の大小を判断することとしたが、これに限らず、1 回目の再送時において遅延分散の大小を判断するようにしても良い。  
10

#### (実施の形態 4)

図 12 は、本発明の実施の形態 4 に係る送信装置 1200 の構成を示す図である。本実施の形態においては、送信時間間隔を考慮して G I の長さを選択する点を特徴とするものである。本実施の形態は、図 12 において、カウンタ部  
15 1201、遅延部 1202 及び減算部 1203 を設ける構成が図 1 と相違する。なお、図 1 と同一構成である部分は同一の符号を付してその説明は省略する。

IEEE 802.11 のようにアクセス方式として CSMA (Carrier Sence Multiple Access) を用いた場合、回線が混んでいるときに、前回送信されてから今回送信するまでの時間間隔が非常に長くなる場合もある。このような場合に、2 回目または 3 回目の再送がエラーになると、伝送遅延が極めて大きくなる場合がある。このようなことを回避するために、前回送信されてから今回送信するまでの送信時間間隔も考慮して、G I の長さを選択する方法も有効である。なお、CSMA は、端末がキャリアセンスをして、受信レベルがしきい値以下であれば送信するものである。  
20

カウンタ部 1201 は、制御部 101 から入力した送信タイミングに基づいて送信タイミングを示す情報を生成して、遅延部 1202 と減算部 1203 へ出力する。  
25

遅延部 1202 は、カウンタ部 1201 から入力した送信タイミングを示す情報を遅延させて減算部 1203 へ出力する。

減算部 1203 は、カウンタ部 1201 から入力した送信タイミングを示す情報と遅延部 1202 から入力した送信タイミングを示す情報より、前回送信された送信タイミングと今回送信する送信タイミングとの差を算出して、算出した送信タイミング差を送信時間間隔として選択部 107 へ出力する。

選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送回数の情報及び減算部 1203 から入力した送信時間間隔を示す情報に基づいて、GI 挿入部 104、GI 挿入部 105 及び GI 挿入部 106 から入力した GI を挿入された送信信号の中から 1 つを選択して、選択した送信信号をアンテナ 108 から送信する。即ち、1 回目の再送の場合でも送信時間間隔が大きい場合には、3 種類の GI の長さの中では GI の長さが最大である GI 挿入部 106 から入力した送信信号を選択する。

次に、送信装置 1200 の動作について、図 4、図 5、図 6 及び図 13 を用いて説明する。制御部 101 は、送信信号が再送か否かを判別し (ST1301)、さらに再送であれば再送回数が 1 回目か否かを判別し (ST1302)、送信信号が再送か否かの情報及び再送信号であれば再送回数の情報を含む再送情報を選択部 107 へ出力する。また、減算部 1203 は、演算した送信時間間隔を示す情報を選択部 107 へ出力する。

選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送情報より、送信する送信信号が再送でなければ、図 4 に示すように、有効シンボル長  $T_{s1}$  の 8 分の 1 の長さの GI 長  $T_{g1}$  を挿入された送信信号を選択する (ST1303)。

また、選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送情報より、1 回目の再送であれば、送信時間間隔がしきい値以上であるか否かを判断し (ST1304)、2 回目の再送であれば、図 6 に示すように、有効シンボル長  $T_{s2}$  の 8 分の 3 の長さの GI 長  $T_{g2}$  を挿入された送信信号を選択する (ST1306)。

- さらに、選択部 107 は、制御部 101 から入力した送信時間間隔を示す情報より送信時間間隔がしきい値未満であれば、図 5 に示すように、有効シンボル長  $T_{s2}$  の 4 分の 1 の長さの GI 長  $T_{g2}$  を挿入された送信信号を選択し (ST1305)、送信時間間隔がしきい値以上であれば、図 6 に示すように、
- 5 有効シンボル長  $T_{s3}$  の 8 分の 3 の GI 長  $T_{g3}$  を挿入された送信信号を選択する (ST1306)。

次に、選択部 107 は、選択した GI の長さが挿入されている送信信号を出力する (ST1307)。

- このように、本実施の形態 4 によれば、上記実施の形態 1 の効果に加えて、
- 10 選択部は、送信時間間隔を考慮した長さの GI が含まれる送信信号を選択するので、送信時間間隔が長い場合に何度も再送することにより伝送遅延が極めて大きくなることを防ぐことができる。

- なお、本実施の形態 4 において、1 回目の再送時において送信時間間隔の大小を比較することとしたが、これに限らず、再送ではない送信時において送信
- 15 時間間隔の大小を比較するようにしても良い。

(実施の形態 5)

- 図 14 は、本発明の実施の形態 5 に係る送信装置 1400 の構成を示す図である。本実施の形態においては、帯域の使用状況を考慮して GI の長さを設定する点を特徴とするものである。なお、図 1 と同一構成である部分は同一の符
- 20 号を付してその説明は省略する。

- 制御部 101 は、帯域の使用状況の情報を通信相手から通知してもらうかまたは使用可能な帯域幅として許容使用帯域が分かっている場合は、現在使用している使用帯域より、残りの帯域にどのくらい余裕があるかを知ることができるため、許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いの情報を選択部 107 へ出
- 25 力する。

選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送回数の情報及び帯域の使用状況を示す情報に基づいて、GI 挿入部 104、GI 挿入部 105 及び GI 挿

入部 106 から入力した G I を挿入された送信信号の中から 1 つを選択して、選択した送信信号をアンテナ 108 から送信する。即ち、1 回目の再送の場合でも帯域に余裕がある場合には、3 種類の G I の長さの中では G I の長さが最大である G I 挿入部 106 から入力した送信信号を選択する。

- 5      次に、送信装置 1400 の動作について、図 4、図 5、図 6 及び図 15 を用いて説明する。制御部 101 は、送信信号が再送か否かを判別し (S T 1501)、さらに再送であれば再送回数が 1 回目か否かを判別し (S T 1502)、送信信号が再送か否かの情報及び再送信号であれば再送回数の情報を含む再送情報を選択部 107 へ出力する。また、制御部 101 は、各通信相手における帯域の使用状況を示す情報を選択部 107 へ出力する。

選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送情報より、送信する送信信号が再送でなければ、図 4 に示すように、有効シンボル長  $T_{s1}$  の 8 分の 1 の長さの G I 長  $T_{g1}$  を挿入された送信信号を選択する (S T 1503)。

- また、選択部 107 は、制御部 101 から入力した再送情報及び帯域の使用  
15      状況を示す情報より、1 回目の再送であれば、許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いがしきい値以下であるか否かを判断し (S T 1504)、2 回目の再送であれば、図 6 に示すように、有効シンボル長  $T_{s3}$  の 8 分の 3 の長さの G I 長  $T_{g3}$  を挿入された送信信号を選択する (S T 1506)。

- さらに、選択部 107 は、許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いがしき  
20      い値より大きければ、図 5 に示すように、有効シンボル長  $T_{s2}$  の 4 分の 1 の長さの G I 長  $T_{g2}$  を挿入された送信信号を選択し (S T 1505)、許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いがしきい値以下である場合には、図 6 に示すように、有効シンボル長  $T_{s3}$  の 8 分の 3 の長さの G I 長  $T_{g3}$  を挿入された送信信号を選択する (S T 1506)。このように選択部 107 は、使用帯  
25      域に応じた G I が挿入された送信信号を選択するので、使用帯域に余裕がある場合には伝送効率を低下させることなく G I を長くすることができるので、再送回数を減らすことができ伝送遅延を少なくすることができるとともに、使

用帯域にあまり余裕がない場合には必要以上にG Iが長くならないように制御するので、伝送効率が低下することを防ぐことができる。

次に、選択部107は、選択したG Iの長さが挿入されている送信信号を出力する(ST1507)。

- 5      このように、本実施の形態5によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、選択部は、帯域の使用状況に応じたG Iが挿入されている送信信号を選択するので、伝送効率を低下させずに伝送遅延を防ぐことができる。

- なお、本実施の形態5において、1回目の再送時において、許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いを判断することとしたが、これに限らず、再送では  
10    ない送信時において許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いを判断するようにしても良い。

        (実施の形態6)

        図16は、本発明の実施の形態6に係る送信装置の構成の一部を示す図である。

- 15    送信装置1600は、制御部1601、拡散部1602、シリアル／パラレル（以下「S／P」と記載する）変換部1603、P／S変換部1604、IFFT部1605、G I挿入部1606及びアンテナ1607とから主に構成される。

- 制御手段である制御部1601は、図示しない変調部にて変調された送信信号を一時的に蓄積し、送信信号を再送情報とそれ以外の通常の情報とに選別する。そして、送信タイミングになった場合には、送信信号を拡散部1602へ出力するとともに、再送情報をS／P変換部1603及びP／S変換部1604へ出力する。再送情報は、再送回数と再送するデータの情報とからなる。

- 拡散部1602は、制御部1601から入力した送信信号をそれぞれ異なる  
25    拡散符号を用いて拡散処理するとともに、符号分割多重してCDMA信号を生成してS／P変換部1603へ出力する。なお、拡散部1602は、拡散率1として、送信信号を拡散せずにIFFT部103へ出力するようにしても良い。

この場合、IFFT部103にて処理された信号は、OFDM信号となる。

並び替え手段であるS/P変換部1603は、制御部1601から入力した再送情報が再送ではなく通常の送信である場合は、拡散部1602から入力した送信信号をそのままシリアルデータ形式からパラレルデータ形式へ変換してP/S変換部1604へ出力する。一方、S/P変換部1603は、制御部1601から入力した再送情報が再送である場合は、送信信号をパラレルデータ形式に変換してメモリに格納し、再送情報に含まれる再送すべきデータを再送回数に応じた数だけメモリより読み出してP/S変換部1604へ出力する。

10 並び替え手段であるP/S変換部1604は、最初の送信時においては、S/P変換部1603から入力した送信信号を、そのままパラレルデータ形式からシリアルデータ形式に変換して、IFFT部1605へ出力する。一方、再送時においては、P/S変換部1604は、制御部1601から入力した再送情報より、S/P変換部1603から入力した再送データも含む送信信号の並び替えを行い、並び替えた送信信号をIFFT部1605へ出力する。なお、送信信号を並び替える方法については、後述する。

直交周波数分割多重手段であるIFFT部1605は、P/S変換部1604から入力した送信信号をIFFT等の直交周波数分割多重処理し、OFDM-CDMA信号を生成してGI挿入部1606へ出力する。OFDM-CDMA信号は、拡散符号の1つのチップを1つのサブキャリアに割り当てることによって生成できる。IFFT部103にて生成されるOFDM-CDMA信号は、符号多重数1等の任意の符号多重数を選択することが可能である。ここで、符号多重数はキャリア毎の多重数であり、何ユーザ（何コード）多重するかによって決まるものである。したがって、符号多重数1の場合は、1つのサブキャリアに1ユーザのみが割り当てられるものである。

GI挿入部1606は、IFFT部1605から入力した送信信号に所定のGIを挿入して、アンテナ1607より送信する。なお、GI挿入部1606

とアンテナ 1607の間には、図示しない無線部が備えられており、無線部においてベースバンド周波数から無線周波数へアップコンバート等の処理が行われる。

次に、送信装置 1600の動作について、図 17から図 20を用いて説明する。図 17は、送信装置 1600の動作を示すフロー図であり、図 18から図 20は、S/P変換部 1603とP/S変換部 1604を用いて送信信号を並び替える方法を示した図である。

最初に、制御部 1601は、図示しない変調部にて変調されて入力した送信信号が再送でない通常の信号であるのか再送信号であるのかを判別するとともに(ST1701)、再送であれば1回目の再送であるか否かを判別する(ST1702)。そして、制御部 1601は、通常の信号であるのか再送信号であるのかの情報(以下「信号種別情報」と記載する)、再送回数の情報(以下「回数情報」と記載する)及び通信相手がいずれの信号の再送を要求しているのかの情報(以下「要求情報」と記載する)からなる再送情報をS/P変換部 1603とP/S変換部 1604へ出力する。

再送ではない通常の送信の場合は、拡散部 1602にて拡散処理された送信信号は、図 18に示すように、S/P変換部 1603にてシリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ 1801に格納される。なお、信号\$1～信号\$4は、符号分割多重信号である。

S/P変換部 1603から出力された送信信号は、通常の送信時であるため、P/S変換部 1604にて並び替えをせずに、図 18の上から信号\$1、\$2、\$3、\$4の順番になるようにメモリ 1802にて配列され、続いて図 18の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部 1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」のように配列される(ST1703)。

一方、1回目の再送の場合は、拡散部 1602にて拡散処理された送信信号

は、図19に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報及び要求情報より、1回目の再送であって且つ信号\$1について再送要求されているため、メモリ1801より信号\$1は2回読み出されるときともに信号\$2、\$3は1回ずつ読み出されてP/S変換部1604へ出力される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、図19に示すように、P/S変換部1604のメモリ1802にて図19の上から信号\$1、\$2、\$1、\$3の順番になるように配列され、続いて図19の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$1、\$3」のように配列される(ST1705)。再送時は、再送要求のあった信号のみをサブキャリアに割り当てて送信すれば良いが、再送要求のあった信号のみをサブキャリアに割り当てて送信する場合に限らず、再送要求のない任意の信号を再送信号と一緒に別のサブキャリアに割り当てて送信しても良い。

また、2回目の再送の場合は、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図20に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報及び要求情報より、2回目の再送であって、且つ信号\$1について再送要求されているため、メモリ1801より信号\$1のみが4回読み出されてP/S変換部1604へ出力される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、図20に示すように、P/S変換部1604のメモリ1802にて図20の上から信号\$1、\$1、\$1、\$1の順番になるように配列され、続いて図20の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力され

た送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$ 1、\$ 1、\$ 1、\$ 1」のように配列される（ST1704）。

次に、送信信号は、IFFT部1605にてIFFT処理等の直交周波数分割多重処理されて、OFDM-CDMA信号が得られる（ST1706）。

- 5     次に、このようにして得られたOFDM-CDMA信号における各信号のサブキャリアへの割り当てについて、図21から図23を用いて説明する。

OFDM-CDMA信号は、拡散比をサブキャリア数の4分の1にし、全サブキャリアを4つのサブキャリアグループに分ける。即ち、OFDM-CDMA信号は、サブキャリア# $3m+1$ ～サブキャリア# $4m$ からなる第1グループG1、サブキャリア# $2m+1$ ～サブキャリア# $3m$ からなる第2グループG2、サブキャリア# $m+1$ ～サブキャリア# $2m$ からなる第3グループG3及びサブキャリア# $1$ ～サブキャリア# $m$ からなる第4グループG4に分けられ、各サブキャリアグループには、グループ毎に符号分割多重信号が振り分けて配置される。

- 15     再送ではない通常の送信時においては、図21に示すように、信号\$1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$2は第2グループG2の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$3は第3グループG3の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$4は第4グループG4の各サブキャリアに振り分けられて配置される。

- 20     一方、1回目の再送時においては、図22に示すように、信号\$1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けられて配置されるとともに、第3グループG3には、第1グループG1と同様に信号\$1が各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$2は第2グループG2に割り当てられ、信号\$3は第4グループG4に割り当てられる。したがって、1回目の再送時においては、  
25     通常の送信時に比べて、第3グループG3の各サブキャリアに信号\$1が割り当てられた分だけサブキャリア数が2倍になる。

また、2回目の再送時においては、図23に示すように、信号\$1は第1グ

ループG 1の各サブキャリアに振り分けて配置され、第2グループG 2、第3グループG 3及び第4グループG 4の各々においても、第1グループと同様に信号\$ 1は各サブキャリアに振り分けて配置される。したがって、2回目の再送時においては、1回目の再送時に比べて、第2グループG 3の各サブキャリアと第4グループG 4の各サブキャリアとに各々信号\$ 1が割り当てられた分だけサブキャリア数が2倍になる。

再送回数が増えるにつれて、再送信号を割り当てるサブキャリア数を多くすれば、周波数ダイバーシチ効果を得ることができ、誤り率特性を向上させることができる。また、再送回数が増えるにつれて、再送信号を割り当てるサブキャリア数を2の整数倍ずつ多くするので、クロックの分周の際に2分の1ずつ周波数を低減することができてクロック生成が容易であるとともに、受信時に2つつつデータを加算すれば良いので、受信信号の合成が容易である。

このように、本実施の形態6によれば、S/P変換部は制御部から受け取った再送情報に基づいて再送信号を生成し、P/S変換部は生成した再送信号を含めた送信信号の並び替えを行って、IFFT部にて送信信号を直交周波数分割多重するので、再送回数が増えるにつれて再送信号が割り当てられるサブキャリア数が多くなり、再送回数が過剰に増大することによる伝送遅延の増大を防ぐことができる。

#### (実施の形態7)

図24は、本発明の実施の形態7に係る送信装置2400の構成を示す図である。本実施の形態7においては、システムティックビットデータとパリティビットデータとの各々をサブキャリアに割り当てる点を特徴とするものである。本実施の形態7は、図24において、ターボ符号化部2401及び平行/シリアル（以下「P/S」と記載する）変換部2402を設ける構成が図16と相違する。なお、図16と同一構成である部分は同一の符号を付してその説明は省略する。

誤り訂正符号としてターボ符号を用いた場合、システムティックビットデー

タとパリティビットデータとが出力されるが、システムティックビットデータの方が良好な品質が要求される。したがって、システムティックビットデータを割り当てるサブキャリア数をパリティビットデータを割り当てるサブキャリア数よりも多くすることによって、さらに伝送効率と誤り率の両立を図ることが  
5    とができる。

制御部 1601 は、送信信号を一時的に蓄積し、送信信号を再送情報とそれ以外の通常の情報とに選別する。そして、送信タイミングになった場合には、送信信号を拡散部 1602 へ出力するとともに、再送情報を S/P 変換部 1603 と P/S 変換部 1604 へ出力する。再送情報は、通常の送信時には信号  
10    種別情報のみからなり、再送時には信号種別情報、回数情報及び要求情報からなる。また、制御部 1601 は、システムティックビットデータとパリティビットデータが出力される送信タイミングを制御しており、送信信号がシステムティックビットデータであるのかパリティビットデータであるのかの情報を S/P 変換部 1603 と P/S 変換部 1604 へ出力する。

15    符号化手段であるターボ符号化部 2401 は、制御部 1601 から入力した送信信号の一部を符号化せずにシステムティックビットデータとして P/S 変換部 2402 へ出力するとともに、入力した送信信号の残りの一部に対して再帰畳み込み符号化を行って、パリティビットデータとして P/S 変換部 2402 へ出力する。

20    P/S 変換部 2402 は、ターボ符号化部 2401 から入力したシステムティックビットデータとパリティビットデータを、パラレルデータの形式からシリアルデータの形式に変換して拡散部 1602 へ出力する。システムティックビットデータとパリティビットデータは、異なるシンボルに配置される。

次に、送信装置 2400 の動作について、図 18 から図 20 及び図 160 を  
25    用いて説明する。図 160 は、送信装置 2400 の動作を示すフロー図である。

最初に、制御部 1601 は、送信信号がパリティビットデータであるか否かを判別し (ST2501)、さらに、再送信号か否かを判別するとともに (S

T 2 5 0 2)、再送であれば1回目の再送であるか否かを判別する(S T 2 5 0 4)。そして、制御部 1 6 0 1は、送信信号がシステムティックビットデータであるのかパリティビットデータであるのかの情報(以下「ビット情報」と記載する)と信号種別情報、回数情報及び要求情報からなる再送情報とをS／

5 P変換部 1 6 0 3とP／S変換部 1 6 0 4へ出力する。

パリティビットデータである場合は、拡散部 1 6 0 2にて拡散処理された送信信号は、図 1 8に示すように、S／P変換部 1 6 0 3にてシリアルデータ形式のパリティビットデータ列「\$ 1、\$ 2、\$ 3、\$ 4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ 1 8 0 1に格納される。

10 S／P変換部 1 6 0 3から出力された送信信号は、通常の送信時であるため、P／S変換部 1 6 0 4にて並び替えをせずに、図 1 8の上からパリティビットデータの信号\$ 1、\$ 2、\$ 3、\$ 4の順番になるようにメモリ 1 8 0 2にて配列され、続いて図 1 8の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P／S変換部 1 6 0 4から出力された送信信号は、シリアルデータ  
15 形式のパリティビットデータ列「\$ 1、\$ 2、\$ 3、\$ 4」のように配列される(S T 2 5 0 3)。

一方、システムティックビットデータである場合であって且つ再送でない通常の送信の場合、拡散部 1 6 0 2にて拡散処理された送信信号は、図 1 8に示すように、S／P変換部 1 6 0 3にてシリアルデータ形式のシステムティック  
20 ビットデータ列「\$ 1、\$ 2、\$ 3、\$ 4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ 1 8 0 1に格納される。

S／P変換部 1 6 0 3から出力された送信信号は、通常の送信時であるため、P／S変換部 1 6 0 4にて並び替えをせずに、図 1 8の上からシステムティックビットデータの信号\$ 1、\$ 2、\$ 3、\$ 4の順番になるようにメモリ 1 8  
25 0 2にて配列され、続いて図 1 8の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P／S変換部 1 6 0 4から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$ 1、\$ 2、\$ 3、\$ 4」

のように配列される (S T 2 5 0 3)。

また、システムティックビットデータである場合であって且つ1回目の再送の場合は、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図19に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のパリティビットデータ列

5 「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報、要求情報及びビット情報より、システムティックビットデータの信号\$1について再送要求されているため、メモリ1801より、システムティックビットデータの信号\$1は2回読み出されるとともにシステムティック

10 ビットデータの信号\$2、\$3は1回ずつ読み出されてP/S変換部1604へ出力される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、図19に示すように、P/S変換部1604のメモリ1802にて図19の上からシステムティックビットデータの信号\$1、\$2、\$1、\$3の順番になるように配列され、続

15 いて図19の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$2、\$1、\$3」のように配列される (S T 2 5 0 6)。

また、システムティックビットデータであって且つ2回目の再送の場合は、

20 拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図20に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のパリティビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報、要求情報及びビット情報より、2回目の再送であって、且つシステムティック

25 ビットデータの信号\$1について再送要求されているため、メモリ1801よりシステムティックビットデータの信号\$1のみが4回読み出されてP/S変換部1604へ出力される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、図20に示すように、P/S変換部1604のメモリ1802にて図20の上からシステムティックビットデータの信号\$1、\$1、\$1、\$1となるように配列され、続いて図20の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$1、\$1、\$1」のように配列される(ST2505)。

次に、送信信号は、IFFT部1605にてIFFT処理等の直交周波数分割多重処理されて、OFDM-CDMA信号が得られる(ST2507)。

10 次に、このようにして得られたOFDM-CDMA信号における各信号のサブキャリアへの割り当てについて、図21から図23を用いて説明する。

送信信号がパリティビットデータである場合または送信信号がシステムティックビットデータであり且つ再送ではない通常の送信時には、図21に示すように、信号\$1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$2は第2グループG2の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$3は第3グループG3の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$4は第4グループG4の各サブキャリアに振り分けられて配置される。

また、システムティックビットデータであって且つ1回目の再送時において  
20 は、図22に示すように、信号\$1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けられて配置されるとともに、第3グループG3には、第1グループG1と同様に信号\$1が各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$2は第2グループG2に割り当てられ、信号\$3は第4グループG4に割り当てられる。したがって、1回目の再送時には、通常の送信時に比べて、第3グループG3の各サブキャリアに信号\$1が割り当てられた分だけサブキャリア数が2倍になる。

また、システムティックビットデータであって且つ2回目の再送時には

は、図23に示すように、信号\$1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けて配置され、第2グループG2、第3グループG3及び第4グループG4の各々においても、第1グループと同様に信号\$1は各サブキャリアに振り分けて配置される。したがって、2回目の再送時には、1回目の再送時  
5 に比べて、第2グループG3の各サブキャリアと第4グループG4の各サブキャリアとに各々信号\$1が割り当てられた分だけサブキャリア数が2倍になる。

このように、本実施の形態7によれば、上記実施の形態6の効果に加えて、他の誤り訂正方式と比較すると非常に良好な誤り率特性が得られるターボ符号化部にて送信信号をターボ符号化するので、格段に誤り率特性を向上させる  
10 ことができる。

なお、本実施の形態7において、パリティビットデータを割り当てるサブキャリア数は変えないこととしたが、これに限らず、再送回数に応じてパリティビットデータを割り当てるサブキャリア数を増やすようにしても良い。また、  
15 本実施の形態7において、再送時には、システムティックビットデータを割り当てるサブキャリア数とパリティビットデータを割り当てるサブキャリア数は異なることとしたが、これに限らず、再送回数に応じてシステムティックビットデータを割り当てるサブキャリア数とパリティビットデータを割り当てるサブキャリア数を再送回数に応じて同じ数だけ増やすようにしても  
20 良い。

#### (実施の形態8)

図26は、本発明の実施の形態8に係る送信装置2600の構成を示す図である。本実施の形態8においては、回線品質情報に応じて再送信号をサブキャリアに割り当てる点を特徴とするものである。なお、図16と同一構成である  
25 部分は同一の符号を付してその説明は省略する。

制御部1601は、図示しない変調部にて変調された送信信号を一時的に蓄積し、送信信号を再送情報とそれ以外の通常の情報とに選別する。そして、送

信タイミングになった場合には、送信信号を拡散部 1602 へ出力するとともに、再送情報を S/P 変換部 1603 及び P/S 変換部 1604 へ出力する。また、制御部 1601 は、受信信号より CIR (希望波対干渉波比) 等の回線品質を求めて、求めた回線品質を回線品質情報として S/P 変換部 1603 と

5 P/S 変換部 1604 へ出力する。受信信号より回線品質を検出する方法は、TDD (Time Division Duplex) 通信方式の場合に採用できる。なお、回線品質情報は、通信相手において検出したものを送信してもらうものであっても良い。この場合には、通信相手にて測定した SIR 測定結果等の回線品質情報を通信相手より送信してもらえば良い。

10 S/P 変換部 1603 は、制御部 1601 から入力した再送情報が再送ではなく通常の送信である場合は、拡散部 1602 から入力した送信信号をそのままシリアルデータ形式からパラレルデータ形式へ変換して P/S 変換部 1604 へ出力する。一方、S/P 変換部 1603 は、制御部 1601 から入力した再送情報が再送である場合は、再送情報に含まれる再送すべきデータを再送

15 回数に応じた数だけ生成してシリアルデータ形式からパラレルデータ形式へ変換して P/S 変換部 1604 へ出力する。この際に、S/P 変換部 1603 は、制御部 1601 から入力した回線品質情報より回線品質が極めて悪いと判断される場合には、1 回目の再送時であっても 2 回目の再送時に生成される数だけ再送信号を生成する。

20 P/S 変換部 1604 は、最初の送信時においては、S/P 変換部 1603 から入力した送信信号をパラレルデータ形式からシリアルデータ形式に変換して、IFFT 部 1605 へ出力する。また、再送時においては、P/S 変換部 1604 は、制御部 1601 から入力した再送情報より、S/P 変換部 1603 にて生成した再送データも含めて送信信号の並び替えを行い、並び替えた

25 送信信号を IFFT 部 1605 へ出力する。

ターボ符号化部 2601 は、制御部 1601 から入力した送信信号の一部を符号化せずにシステマティックビットデータとして P/S 変換部 2602 へ

出力するとともに、入力した送信信号の残りの一部に対して再帰畳み込み符号化を行って、パリティビットデータとしてP/S変換部2602へ出力する。

P/S変換部2602は、ターボ符号化部2601から入力したシステムティックビットデータとパリティビットデータを、パラレルデータの形式からシリアルデータの形式に変換して拡散部1602へ出力する。システムティックビットデータとパリティビットデータは、異なるシンボルに配置される。

次に、送信装置2600の動作について、図18から図20及び図27を用いて説明する。図27は、送信装置2600の動作を示すフロー図である。

最初に、制御部1601は、送信信号が再送信号か否かを判別するとともに  
10 (ST2701)、再送であれば1回目の再送であるか否かを判別する(ST2702)。また、制御部1601は、受信信号より求めた回線品質より、回線品質が良好であるか否かを判別する。回線品質の判別方法としては、しきい値以上であるか否かにより判別する等の任意の方法により判別することができる。そして、制御部1601は、信号種別情報、回数情報及び要求情報から  
15 なる再送情報と回線品質情報とをS/P変換部1603とP/S変換部1604へ出力する。

再送でない通常の送信の場合、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図18に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、通常の送信時であるため、P/S変換部1604にて並び替えをせずに、図18の上から信号\$1、\$2、\$3、\$4の順番になるようにメモリ1802にて配列され、続いて図18の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1  
25 604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」のように配列される(ST2703)。

また、1回目の再送の場合であって且つ回線品質が良好である場合は、拡散

- 部1602にて拡散処理された送信信号は、図19に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報、
- 5 要求情報及び回線品質情報より、1回目の再送であって、信号\$1について再送要求されているとともに、制御部1601にて回線品質が良好か否かを判断した結果(ST2705)、回線品質が良好であるため、メモリ1801より信号\$1は2回読み出されるとともに信号\$2、\$3は1回ずつ読み出されてP/S変換部1604へ出力される。
- 10 S/P変換部1603から出力された送信信号は、図19に示すように、P/S変換部1604のメモリ1802にて図19の上から信号\$1、\$2、\$1、\$3の順番になるように配列され、続いて図19の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$1、\$3」の
- 15 ように配列される(ST2706)。

- 一方、1回目の再送であっても回線品質が劣悪な場合は、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図20に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。
- 20 そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報、要求情報及び回線品質情報より、1回目の再送であって、信号\$1について再送要求されているとともに、回線品質が劣悪であるため、メモリ1801より信号\$1のみが4回読み出されてP/S変換部1604へ出力される。

- S/P変換部1603から出力された送信信号は、図20に示すように、P
- 25 /S変換部1604のメモリ1802にて図20の上から信号\$1、\$1、\$1、\$1の順番になるように配列され、続いて図20の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力され

た送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$ 1、\$ 1、\$ 1、\$ 1」のように配列される（ST2704）。

- また、2回目の再送の場合は、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図20に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$ 1、\$ 2、\$ 3、\$ 4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報及び要求情報より、2回目の再送であって、且つ信号\$ 1について再送要求されているため、メモリ1801より信号\$ 1のみが4回読み出されてP/S変換部1604へ出力される。
- 10 S/P変換部1603から出力された送信信号は、図20に示すように、P/S変換部1604のメモリ1802にて図20の上から信号\$ 1、\$ 1、\$ 1、\$ 1の順番になるように配列され、続いて図20の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$ 1、
- 15 \$ 1、\$ 1、\$ 1」のように配列される（ST2704）。

次に、送信信号は、IFFT部1605にてIFFT処理等の直交周波数分割多重処理されて、OFDM-CDMA信号が得られる（ST2707）。

次に、このようにして得られたOFDM-CDMA信号における各信号のサブキャリアへの割り当てについて、図21から図23を用いて説明する。

- 20 送信信号が再送ではない通常の送信時においては、図21に示すように、信号\$ 1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$ 2は第2グループG2の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$ 3は第3グループG3の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$ 4は第4グループG4の各サブキャリアに振り分けられて配置される。
- 25 また、1回目の再送時であって回線品質が良好な場合においては、図22に示すように、信号\$ 1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けられて配置されるとともに、第3グループG3には、第1グループG1と同様に信号

5 \$ 1 が各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号 \$ 2 は第 2 グループ G 2 に割り当てられ、信号 \$ 3 は第 4 グループ G 4 に割り当てられる。したがって、1 回目の再送時においては、通常の送信時に比べて、第 3 グループ G 3 の各サブキャリアに信号 \$ 1 が割り当てられた分だけサブキャリア数が 2 倍になる。

また、2 回目の再送時または 1 回目の再送時であって且つ回線品質が劣悪な場合においては、図 2 3 に示すように、信号 \$ 1 は第 1 グループ G 1 の各サブキャリアに振り分けて配置され、第 2 グループ G 2、第 3 グループ G 3 及び第 4 グループ G 4 の各々においても、第 1 グループと同様に信号 \$ 1 は各サブキャリアに振り分けて配置される。したがって、2 回目の再送時においては、通常の送信時に比べて、第 2 グループ G 3 の各サブキャリアと第 4 グループ G 4 の各サブキャリアとに信号 \$ 1 が割り当てられた分だけサブキャリア数が 2 倍になる。

15 このように、本実施の形態 8 によれば、上記実施の形態 6 の効果に加えて、S/P 変換部及び P/S 変換部は、再送信号が回線品質も考慮してサブキャリアに割り当てられるように配列するので、回線品質が劣悪である場合に確実に誤り率特性を向上させることができる。

#### (実施の形態 9)

20 図 2 8 は、本発明の実施の形態 9 に係る送信装置 2 8 0 0 の構成を示す図である。本実施の形態 9 においては、送信時間間隔も考慮して再送信号を割り当てるサブキャリア数を変える点を特徴とするものである。本実施の形態 9 は、図 2 8 において、カウンタ部 2 8 0 1、遅延部 2 8 0 2、減算部 2 8 0 3 及び大小比較部 2 8 0 4 を設ける構成が図 1 6 と相違する。なお、図 1 6 と同一構成である部分は同一の符号を付してその説明は省略する。

25 I E E E 8 0 2 . 1 1 のようにアクセス方式として C S M A (Carrier Sence Multiple Access) を用いた場合、回線が混んでいるときに、前回送信されてから今回送信するまでの時間間隔が非常に長くなる場合もある。このような場合

に、2回目または3回目の再送がエラーになると、伝送遅延が極めて大きくなる場合がある。このようなことを回避するために、前回送信されてから今回送信するまでの送信時間間隔も考慮して、再送信号を割り当てるサブキャリア数を変える方法も有効である。なお、CSMAは、端末がキャリアセンスをして、

- 5 受信レベルがしきい値以下であれば送信するものである。

カウンタ部2801は、制御部1601から入力した送信タイミングに基づいて送信タイミングを示す情報を生成して、遅延部2802と減算部2803へ出力する。

- 10 遅延部2802は、カウンタ部2801から入力した送信タイミングを示す情報を遅延させて減算部2803へ出力する。

減算部2803は、カウンタ部2801から入力した送信タイミングを示す情報と遅延部2802から入力した送信タイミングを示す情報より、前回送信された送信タイミングと今回送信する送信タイミングとの差を算出して、算出した送信タイミング差を送信時間間隔として大小比較部2804へ出力する。

- 15 大小比較部2804は、減算部2803から入力した送信時間間隔としきい値とを比較して、送信時間間隔がしきい値以上であるか否かの送信時間間隔情報をS/P変換部1603とP/S変換部1604へ出力する。

- 20 S/P変換部1603は、制御部1601から入力した再送情報より通常の送信である場合は、拡散部1602から入力した送信信号をそのままシリアルデータ形式からパラレルデータ形式へ変換してP/S変換部1604へ出力する。一方、S/P変換部1603は、制御部1601から入力した再送情報が再送である場合は、再送情報に含まれる再送すべきデータを再送回数に応じた数だけ生成してシリアルデータ形式からパラレルデータ形式へ変換してP/S変換部1604へ出力する。この際に、S/P変換部1603は、大小比較部2804から入力した送信時間間隔情報より送信時間間隔がしきい値以上で長い場合には、1回目の再送時であっても2回目の再送時に再送信号に割り当てられるサブキャリア数分の再送信号を生成する。
- 25

P/S変換部1604は、最初の送信時においては、S/P変換部1603から入力した送信信号をパラレルデータ形式からシリアルデータ形式に変換して、IFFT部1605へ出力する。また、再送時においては、P/S変換部1604は、制御部1601から入力した再送情報より、S/P変換部1603にて生成した再送データも含めて送信信号の並び替えを行い、並び替えた送信信号をIFFT部1605へ出力する。

次に、送信装置2800の動作について、図18から図20及び図29を用いて説明する。図29は、送信装置2800の動作を示すフロー図である。

最初に、制御部1601は、送信信号が再送信号か否かを判別するとともに  
10 (ST2901)、再送であれば1回目の再送であるか否かを判別する(ST2902)。また、減算部2803は、算出した送信時間間隔をS/P変換部1603とP/S変換部1604へ出力する。

再送でない通常の送信の場合は、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図18に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式の  
15 システマティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、通常の送信時であるため、P/S変換部1604にて並び替えをせずに、図18の上から信号\$1、\$2、\$3、\$4の順番になるようにメモリ1802にて配列され、続いて図18の  
20 上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」のように配列される(ST2903)。

また、S/P変換部1603は、1回目の再送の場合であって、大小比較部2804より入力した送信時間間隔がしきい値未満の場合は、拡散部1602  
25 にて拡散処理された送信信号は、図18に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステマティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。

そして、制御部 1601 から入力した信号種別情報、回数情報、要求情報及び送信時間間隔情報より、制御部 1601 にて 1 回目の再送であるか否か判断した結果 (ST2902)、1 回目の再送であり信号 \$1 について再送要求されており、大小比較部 2804 にて送信時間間隔がしきい値以上であるか否かを  
5 判断した結果 (ST2905)、送信時間間隔がしきい値未満であるため、メモリ 1801 より信号 \$1 は 2 回読み出されるとともに信号 \$2、\$3 は 1 回ずつ読み出されて P/S 変換部 1604 へ出力される。

S/P 変換部 1603 から出力された送信信号は、図 19 に示すように、P/S 変換部 1604 のメモリ 1802 にて図 19 の上から信号 \$1、\$2、  
10 \$1、\$3 の順番になるように配列され、続いて図 19 の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S 変換部 1604 から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$1、\$3」のように配列される (ST2906)。

一方、1 回目の再送であって、大小比較部 2804 より入力した送信時間間  
15 隔がしきい値以上の場合は、拡散部 1602 にて拡散処理された送信信号は、図 20 に示すように、S/P 変換部 1603 にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ 1801 に格納される。そして、制御部 1601 から入力した信号種別情報、回数情報、要求情報及び送信時間間隔情報より、1  
20 回目の再送であって、且つ信号 \$1 について再送要求されているとともに、送信時間間隔がしきい値以上であるため、メモリ 1801 より信号 \$1 のみが 4 回読み出されて P/S 変換部 1604 へ出力される。

S/P 変換部 1603 から出力された送信信号は、図 20 に示すように、P/S 変換部 1604 のメモリ 1802 にて図 20 の上から信号 \$1、\$1、  
25 \$1、\$1 の順番になるように配列され、続いて図 20 の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S 変換部 1604 から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$1、\$1、\$1」の

ように配列される（ST2904）。

また、2回目の再送の場合は、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図20に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報及び要求情報より、信号\$1について再送要求されているため、メモリ1801より信号\$1のみが4回読み出されてP/S変換部1604へ出力される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、図20に示すように、P/S変換部1604のメモリ1802にて図20の上から信号\$1、\$1、\$1、\$1の順番になるように配列され、続いて図20の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$1、\$1、\$1」のように配列される（ST2904）。

次に、送信信号は、IFFT部1605にてIFFT処理等の直交周波数分割多重処理されて、OFDM-CDMA信号が得られる（ST2907）。

次に、このようにして得られたOFDM-CDMA信号における各信号のサブキャリアへの割り当てについて、図21から図23を用いて説明する。

送信信号が再送ではない通常の送信時においては、図21に示すように、信号\$1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$2は第2グループG2の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$3は第3グループG3の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$4は第4グループG4の各サブキャリアに振り分けられて配置される。

また、1回目の再送時であって且つ送信時間間隔がしきい値未満の場合においては、図22に示すように、信号\$1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けられて配置されるとともに、第3グループG3には、第1グループG1と同様に信号\$1が各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$2

は第2グループG2に割り当てられ、信号\$3は第4グループG4に割り当てられる。したがって、1回目の再送時においては、通常の送信時に比べて、第3グループG3の各サブキャリアに信号\$1が割り当てられた分だけサブキャリア数が2倍になる。

- 5      また、2回目の再送時または1回目の再送時であって且つ回線品質が劣悪な場合においては、図23に示すように、信号\$1は第1グループG1の各サブキャリアに振り分けて配置され、第2グループG2、第3グループG3及び第4グループG4の各々においても、第1グループと同様に信号\$1は各サブキャリアに振り分けて配置される。したがって、2回目の再送時においては、  
10   通常の送信時に比べて、第2グループG2の各サブキャリアと第4グループG4の各サブキャリアに信号\$1が割り当てられた分だけサブキャリア数が2倍になる。

このように、本実施の形態9によれば、上記実施の形態6の効果に加えて、S/P変換部及びP/S変換部は、再送信号が送信時間間隔も考慮してサブキャリアに割り当てられるように配列するので、送信時間間隔が長い場合に何度  
15   も再送することにより伝送遅延が極めて大きくなることを防ぐことができる。

(実施の形態10)

- 図30は、本発明の実施の形態10に係る送信装置3000の構成を示す図である。本実施の形態10においては、使用帯域の使用状況も考慮して再送信号を割り当てるサブキャリア数を変える点を特徴とするものである。なお、図  
20   16と同一構成である部分は同一の符号を付してその説明は省略する。

制御部1601は、帯域の使用状況の情報を通信相手から通知してもらうかまたは使用可能な帯域幅として許容使用帯域が分かっている場合は、許容使用帯域に対する現在使用している使用帯域の割り合いを求めることにより残り  
25   の帯域にどのくらい余裕があるかを知ることができるため、許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いの情報（以下「帯域情報」と記載する）をS/P変換部1603とP/S変換部1604へ出力する。

S/P変換部1603は、制御部1601から入力した再送情報より通常の送信である場合は、拡散部1602から入力した送信信号をそのままシリアルデータ形式からパラレルデータ形式へ変換してP/S変換部1604へ出力する。一方、S/P変換部1603は、制御部1601から入力した再送情報  
5 が再送である場合は、再送情報に含まれる再送すべきデータを再送回数に応じた数だけ生成してシリアルデータ形式からパラレルデータ形式へ変換してP/S変換部1604へ出力する。この際に、S/P変換部1603は、制御部1601から入力した帯域情報より帯域に余裕がある場合には、1回目の再送時であっても2回目の再送時に再送信号に割り当てられるサブキャリア数分の  
10 の再送信号を生成する。

P/S変換部1604は、最初の送信時においては、S/P変換部1603から入力した送信信号をパラレルデータ形式からシリアルデータ形式に変換して、IFFT部1605へ出力する。また、再送時においては、P/S変換部1604は、制御部1601から入力した再送情報より、S/P変換部16  
15 03にて生成した再送データも含めて送信信号の並び替えを行い、並び替えた送信信号をIFFT部1605へ出力する。

次に、送信装置3000の動作について、図18から図20及び図31を用いて説明する。図31は、送信装置3000の動作を示すフロー図である。

最初に、制御部1601は、送信信号が再送信号か否かを判別するとともに  
20 (ST3101)、再送であれば1回目の再送であるか否かを判別する(ST3102)。また、制御部1601は、許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いの大小を判別し(ST3105)、判別結果を帯域情報としてS/P変換部1603とP/S変換部1604へ出力する。

再送でない通常の送信の場合、拡散部1602にて拡散処理された送信信号  
25 は、図18に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステマティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、通常の送信時であるため、P/S変換部1604にて並び替えをせずに、図18の上から信号\$1、\$2、\$3、\$4の順番になるようにメモリ1802にて配列され、続いて図18の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」のように配列される(ST3103)。

一方、1回目の再送の場合であって且つ帯域に余裕がない場合は、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図19に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報、要求情報及び帯域情報より、1回目の再送であって、信号\$1について再送要求されているとともに帯域に余裕がないため、メモリ1801より信号\$1は2回読み出されるとともに信号\$2、\$3は1回ずつ読み出されてP/S変換部1604へ出力される。

S/P変換部1603から出力された送信信号は、図19に示すように、P/S変換部1604のメモリ1802にて図19の上から信号\$1、\$2、\$1、\$3の順番になるように配列され、続いて図19の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S変換部1604から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$1、\$2、\$1、\$3」のように配列される(ST3106)。

また、1回目の再送であって、帯域に余裕がある場合は、拡散部1602にて拡散処理された送信信号は、図20に示すように、S/P変換部1603にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$1、\$2、\$3、\$4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ1801に格納される。そして、制御部1601から入力した信号種別情報、回数情報、要求情報及び帯域情報より、1回目の再送であって、信号\$1について再送要求されている

とともに帯域に余裕があるため、メモリ 1801 より信号 \$ 1 のみが 4 回読み出されて P/S 変換部 1604 へ出力される。

S/P 変換部 1603 から出力された送信信号は、図 20 に示すように、P/S 変換部 1604 のメモリ 1802 にて図 20 の上から信号 \$ 1、\$ 1、\$ 1、\$ 1 の順番になるように配列され、続いて図 20 の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S 変換部 1604 から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のデータ列「\$ 1、\$ 1、\$ 1、\$ 1」のように配列される (ST3104)。

また、2 回目の再送の場合は、拡散部 1602 にて拡散処理された送信信号は、図 18 に示すように、S/P 変換部 1603 にてシリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$ 1、\$ 2、\$ 3、\$ 4」からパラレルデータ形式に変換されて一旦メモリ 1801 に格納される。そして、制御部 1601 から入力した信号種別情報、回数情報及び要求情報より、2 回目の再送であって、且つ信号 \$ 1 について再送要求されているため、メモリ 1801 より信号 \$ 1 のみが 4 回読み出されて P/S 変換部 1604 へ出力される。

S/P 変換部 1603 から出力された送信信号は、図 20 に示すように、P/S 変換部 1604 のメモリ 1802 にて図 20 の上から信号 \$ 1、\$ 1、\$ 1、\$ 1 の順番になるように配列され、続いて図 20 の上から順次読み出されてシリアルデータの形式に変換される。P/S 変換部 1604 から出力された送信信号は、シリアルデータ形式のシステムティックビットデータ列「\$ 1、\$ 1、\$ 1、\$ 1」のように配列される (ST3104)。

次に、送信信号は、IFFT 部 1605 にて IFFT 処理等の直交周波数分割多重処理されて、OFDM-CDMA 信号が得られる (ST3107)。

次に、このようにして得られた OFDM-CDMA 信号における各信号のサブキャリアへの割り当てについて、図 21 から図 23 を用いて説明する。

送信信号が再送ではない通常の送信時においては、図 21 に示すように、信号 \$ 1 は第 1 グループ G 1 の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号

\$ 2は第2グループG 2の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$ 3は第3グループG 3の各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$ 4は第4グループG 4の各サブキャリアに振り分けられて配置される。

また、1回目の再送時であって且つ帯域に余裕がない場合においては、図2  
5 2に示すように、信号\$ 1は第1グループG 1の各サブキャリアに振り分けられて配置されるとともに、第3グループG 3には、第1グループG 1と同様に信号\$ 1が各サブキャリアに振り分けられて配置され、信号\$ 2は第2グループG 2に割り当てられ、信号\$ 3は第4グループG 4に割り当てられる。したがって、1回目の再送時においては、通常の送信時に比べて、第3グループG  
10 3の各サブキャリアに信号\$ 1が割り当てられた分だけサブキャリア数が2倍になる。

また、2回目の再送時または1回目の再送時であって且つ帯域に余裕がある場合においては、図23に示すように、信号\$ 1は第1グループG 1の各サブキャリアに振り分けて配置され、第2グループG 2、第3グループG 3及び第  
15 4グループG 4の各々においても、第1グループと同様に信号\$ 1は各サブキャリアに振り分けて配置される。したがって、2回目の再送時においては、通常の送信時に比べて、第2グループG 2の各サブキャリアと第4グループG 4の各サブキャリアに信号\$ 1が割り当てられた分だけサブキャリア数が2倍になる。

20 このように、本実施の形態10によれば、上記実施の形態6の効果に加えて、S/P変換部及びP/S変換部は、帯域に余裕があるか否かも考慮して再送信号をサブキャリアに割り当てられるように配列するので、帯域に余裕がある場合において伝送効率を低下させることなく伝送遅延が大きくなることを防ぐことができる。

25 (実施の形態11)

図32は、本発明の実施の形態11に係る送信装置3200の構成を示す図である。本実施の形態11においては、再送回数の上限を設定する点を特徴と

するものである。本実施の形態 11 は、図 32 において、ターボ符号化部 3201、P/S 変換部 3202、選択部 3203 及び大小比較部 3204 を設ける構成が図 16 と相違する。なお、図 16 と同一構成である部分は同一の符号を付してその説明は省略する。

5 再送回数制御手段である制御部 1601 は、図示しない変調部にて変調された送信信号を一時的に蓄積し、送信信号を再送情報とそれ以外の通常の情報とに選別する。そして、送信タイミングになった場合には、送信信号を拡散部 1602 へ出力するとともに、再送情報を S/P 変換部 1603、P/S 変換部 1604 及び大小比較部 3204 へ出力する。また、制御部 1601 は、受信  
10 信号より CIR（希望波対干渉波比）等の回線品質を求めて、求めた回線品質を回線品質情報として S/P 変換部 1603 と P/S 変換部 1604 へ出力する。また、制御部 1601 は、帯域情報を選択部 3203 へ出力する。また、制御部 1601 は、大小比較部 3204 から再送を打ち切る信号（以下「打ち切り信号」と記載する）が入力した場合には、再送信号の出力を停止する。

15 ターボ符号化部 3201 は、制御部 1601 から入力した送信信号の一部を符号化せずにシステムティックビットデータとして P/S 変換部 3202 へ出力するとともに、入力した送信信号の残りの一部に対して再帰畳み込み符号化を行って、パリティビットデータとして P/S 変換部 3202 へ出力する。

P/S 変換部 3202 は、ターボ符号化部 3201 から入力したシステムティックビットデータとパリティビットデータを、パラレルデータの形式からシ  
20 リアルデータの形式に変換して拡散部 1602 へ出力する。P/S 変換部 3202 にて変換されたシステムティックビットデータとパリティビットデータは、シンボル毎に全てシステムティックビットまたはパリティビットからなっている。

25 選択部 3203 は、制御部 1601 から入力した帯域情報に基づいて、しきい値  $\alpha$  またはしきい値  $\beta$  を選択して大小比較部 3204 へ出力する。即ち、許容使用帯域に対する現在の使用帯域の割り合いが大きい場合はしきい値  $\beta$ （し

きい値 $\alpha$ >しきい値 $\beta$ )を選択し、許容使用帯域に対する現在の使用帯域の割り合いが小さい場合はしきい値 $\alpha$ を選択する。このように、しきい値を帯域情報に応じて選択するので、帯域の使用状況に応じて再送回数の上限を適応的に変えることができ、システム全体のスループットと誤り率特性の両立を図ることができる。

大小比較部3204は、制御部1601から入力した回数情報より再送回数と選択部3203から入力したしきい値 $\alpha$ またはしきい値 $\beta$ とを比較し、再送回数がしきい値以上である場合には、打ち切り信号を制御部1601へ出力する。一方、再送回数がしきい値未満である場合には、何も出力しない。なお、送信装置3200の動作については、帯域情報に応じて再送回数が所定回数になった場合には再送を打ち切る以外は図27と同一であるためその説明は省略する。

このように、本実施の形態11によれば、上記実施の形態6、実施の形態7及び実施の形態8の効果に加えて、大小比較部は再送回数がしきい値以上である場合には再送を打ち切るので、システム全体のスループットを大きくすることができる。

なお、本実施の形態11において、帯域に余裕があるか否かによって選択するしきい値をしきい値 $\alpha$ としきい値 $\beta$ の2種類にしたが、これに限らず、3種類以上のしきい値の中から選択するようにしても良い。また、本実施の形態11において、送信信号をターボ符号化することとしたが、これに限らず、送信信号をターボ符号化以外の符号化方法により符号化するようにしても良い。また、本実施の形態11において、回線品質情報も用いて送信信号の並び替えを行ったが、これに限らず、再送情報のみを用いて送信信号を並び替えるようにしても良い。また、本実施の形態11において、選択部において許容使用帯域に対する使用帯域の割り合いに応じてしきい値を選択することとしたが、これに限らず、単純に使用帯域の大小のみでしきい値を選択する等の任意の方法を採用できる。

上記実施の形態 1～実施の形態 5 においては、再送回数を 2 回にする場合について説明したが、再送回数を 2 回にする場合に限らず、再送回数を 2 回以外の任意の回数にすることができる。

また、上記実施の形態 1 から実施の形態 5 においては、G I の長さは 3 種類  
5 設定することとしたが、G I の長さを 3 種類設定する場合に限らず、任意の種類の G I の長さを設定することが可能である。

また、上記実施の形態 1～実施の形態 5 において、G I の長さを再送回数に応じて有効シンボル長の 8 分の 1、4 分の 1、8 分の 3 としたが、これに限らず、G I の長さは再送回数に応じて任意の長さに設定することが可能である。

10 また、上記実施の形態 1～実施の形態 5 において、全サブキャリアを 4 つのグループに分けることとしたが、これに限らず、任意のサブキャリア配置とすることが可能である。

また、上記実施の形態 6～実施の形態 11 において、通常の送信時から 2 回  
15 目の再送時までにおいて信号を割り当てるサブキャリア数を変えることとしたが、これに限らず、通常の送信時から 3 回以上の再送時までにおいて再送信号を割り当てるサブキャリア数を多くするようにしても良い。

また、上記実施の形態 6～実施の形態 11 において、通常の送信時から 2 回  
20 目の再送時までには割り当てるサブキャリア数を増やすのはグループ毎としたが、これに限らず、OFDM 信号の場合には、サブキャリアをグループ化せず  
に通常の送信時から 2 回目の再送時までには割り当てるサブキャリア数を、サブキャリア毎に増やすようにしても良い。

また、上記実施の形態 6～実施の形態 11 において、S/P 変換部から再送  
25 信号を複数回読み出すとともに、P/S 変換部によって送信信号を並び替えることによって再送信号を配置するサブキャリア数を増やすこととしたが、これ  
に限らず、並び替えを行わずに IFFT 部にて直交周波数分割多重処理する際に再送信号を配置するサブキャリア数を増やすようにしても良いし、また、再送信号を直交周波数分割多重処理する IFFT 部と通常の信号を直交周波数

分割多重処理する I F F T 部とを別々に設けることにより再送信号を配置するサブキャリア数を増やすようにしても良い。

また、上記実施の形態 6 ～実施の形態 1 1 において、サブキャリアを 4 つのグループに分けることとしたが、これに限らず、任意のグループ数にすること

5 ができる。

また、上記実施の形態 6 ～実施の形態 1 1 において、S/P 変換部において再送信号を新たに生成することとしたが、これに限らず、メモリに送信信号を一旦記憶しておいて、再送回数に応じた回数だけメモリから再送信号を読み出すようにしても良い。

10 また、上記実施の形態 1 ～実施の形態 1 1 に記載の送信装置は、基地局装置または通信端末装置に適用することが可能である。

以上説明したように、本発明によれば、伝送効率をほとんど低下させずに再送回数が過剰に増大することによる伝送遅延の増大を防ぐことができる。

本明細書は、2002 年 1 1 月 1 8 日出願の特願 2 0 0 2 - 3 3 3 4 4 8 及  
15 び 2 0 0 2 年 1 2 月 6 日出願の特願 2 0 0 2 - 3 5 5 0 7 9 に基づくものである。この内容をここに含めておく。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式  
20 等のマルチキャリア変調方式を用いる送信装置及び送信方法に用いるに好適である。

## 請求の範囲

1. 送信信号を直交周波数分割多重する直交周波数分割多重手段と、前記直交周波数分割多重手段にて直交周波数分割多重された送信信号に対してガード区間を挿入する挿入手段と、再送回数が増えるにつれて前記挿入手段により挿入する前記ガード区間の長さを長くする制御手段と、を具備する送信装置。
2. 前記送信信号をターボ符号化してシステマティックビットデータとパリティビットデータを出力する符号化手段を具備し、前記制御手段は、前記システマティックビットデータと前記パリティビットデータに対して独立してガード区間を挿入する請求の範囲 1 記載の送信装置。
3. 前記制御手段は、前記システマティックビットデータの前記ガード区間の長さを前記パリティビットデータの前記ガード区間の長さよりも長くする請求の範囲 2 記載の送信装置。
4. 前記制御手段は、前記システマティックビットデータの前記ガード区間のみを前記再送回数が増えるにつれて長くする請求の範囲 2 記載の送信装置。
5. 前記システマティックビットデータと前記パリティビットデータを各々異なるシンボルに配置する配置手段を具備する請求の範囲 2 記載の送信装置。
6. 前記制御手段は、遅延分散情報に応じた前記ガード区間の長さを設定する請求の範囲 1 記載の送信装置。
7. 前記遅延分散情報は、通信相手から送信される請求の範囲 6 記載の送信装置。
8. 前記遅延分散情報は、受信信号から検出する請求の範囲 6 記載の送信装置。
9. 前記制御手段は、送信時間間隔に応じた前記ガード区間の長さを設定する請求の範囲 1 記載の送信装置。
10. 前記制御手段は、使用帯域に応じた前記ガード区間の長さを設定する請求の範囲 1 記載の送信装置。
11. 前記制御手段は、許容使用帯域に対する前記使用帯域の割り合いが少ないほど前記ガード区間を長くする請求の範囲 10 記載の送信装置。

- 1 2 . 送信信号を拡散処理する拡散手段を具備し、前記直交周波数分割多重手段は、前記拡散手段にて拡散処理された送信信号を直交周波数分割多重する請求の範囲 1 記載の送信装置。
- 1 3 . 前記拡散手段の拡散率を「1」とし、前記送信信号の符号多重数を「1」とする請求の範囲 1 2 記載の送信装置。
- 5 1 4 . 前記制御手段は、再送時のガード区間の長さを 1 回目の送信時のガード区間の長さの整数倍にする請求の範囲 1 記載の送信装置。
- 1 5 . 送信装置を具備する基地局装置であって、前記送信装置は、送信信号を直交周波数分割多重する直交周波数分割多重手段と、前記直交周波数分割多重手段にて直交周波数分割多重された送信信号に対してガード区間を挿入する挿入手段と、再送回数が増えるにつれて前記挿入手段により挿入する前記ガード区間の長さを長くする制御手段と、を具備する。
- 10 1 6 . 送信装置を具備する通信端末装置であって、前記送信装置は、送信信号を直交周波数分割多重する直交周波数分割多重手段と、前記直交周波数分割多重手段にて直交周波数分割多重された送信信号に対してガード区間を挿入する挿入手段と、再送回数が増えるにつれて前記挿入手段により挿入する前記ガード区間の長さを長くする制御手段と、を具備する。
- 15 1 7 . 送信信号を直交周波数分割多重する工程と、直交周波数分割多重された送信信号に対してガード区間を挿入する工程と、再送回数が増えるにつれて前記挿入工程により挿入するガード区間を長くする工程と、を具備する送信方法。
- 20

1/30

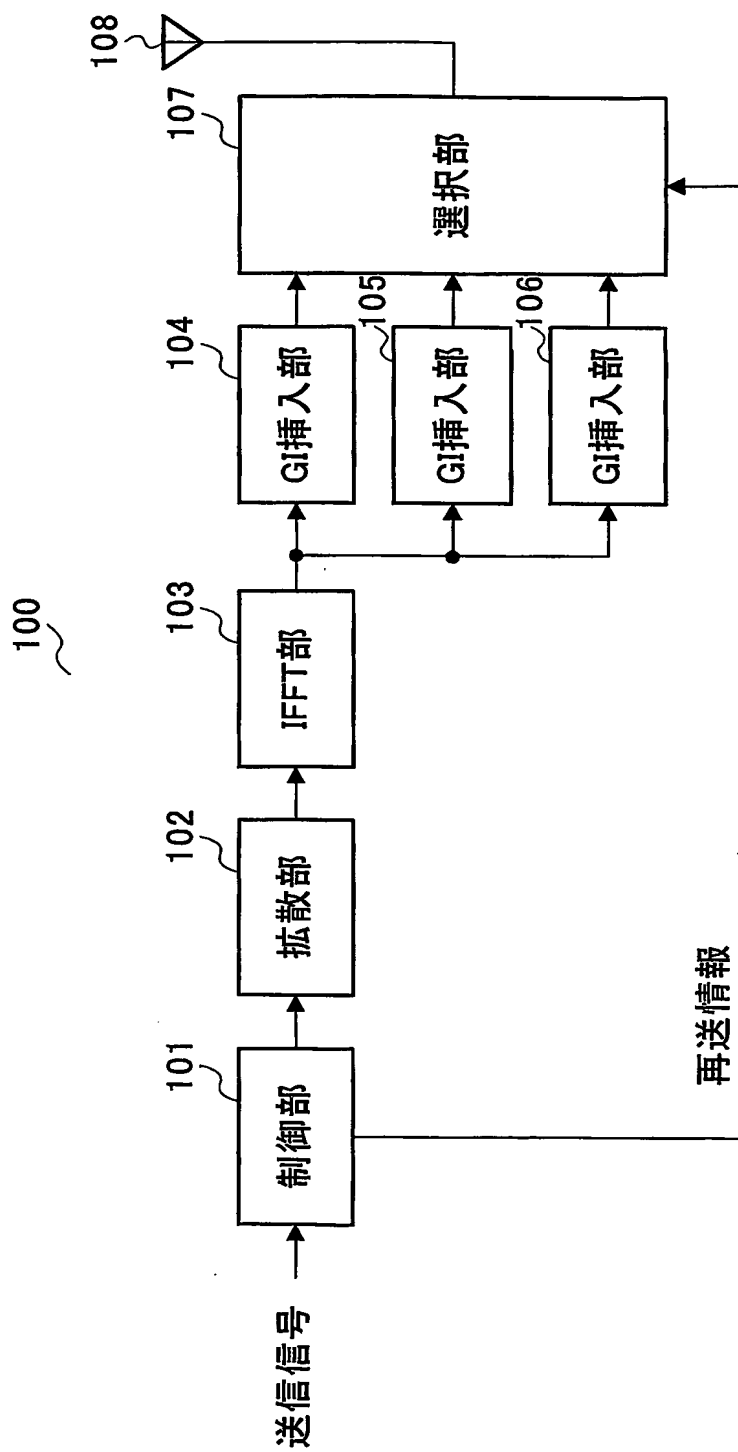


図1

2/30

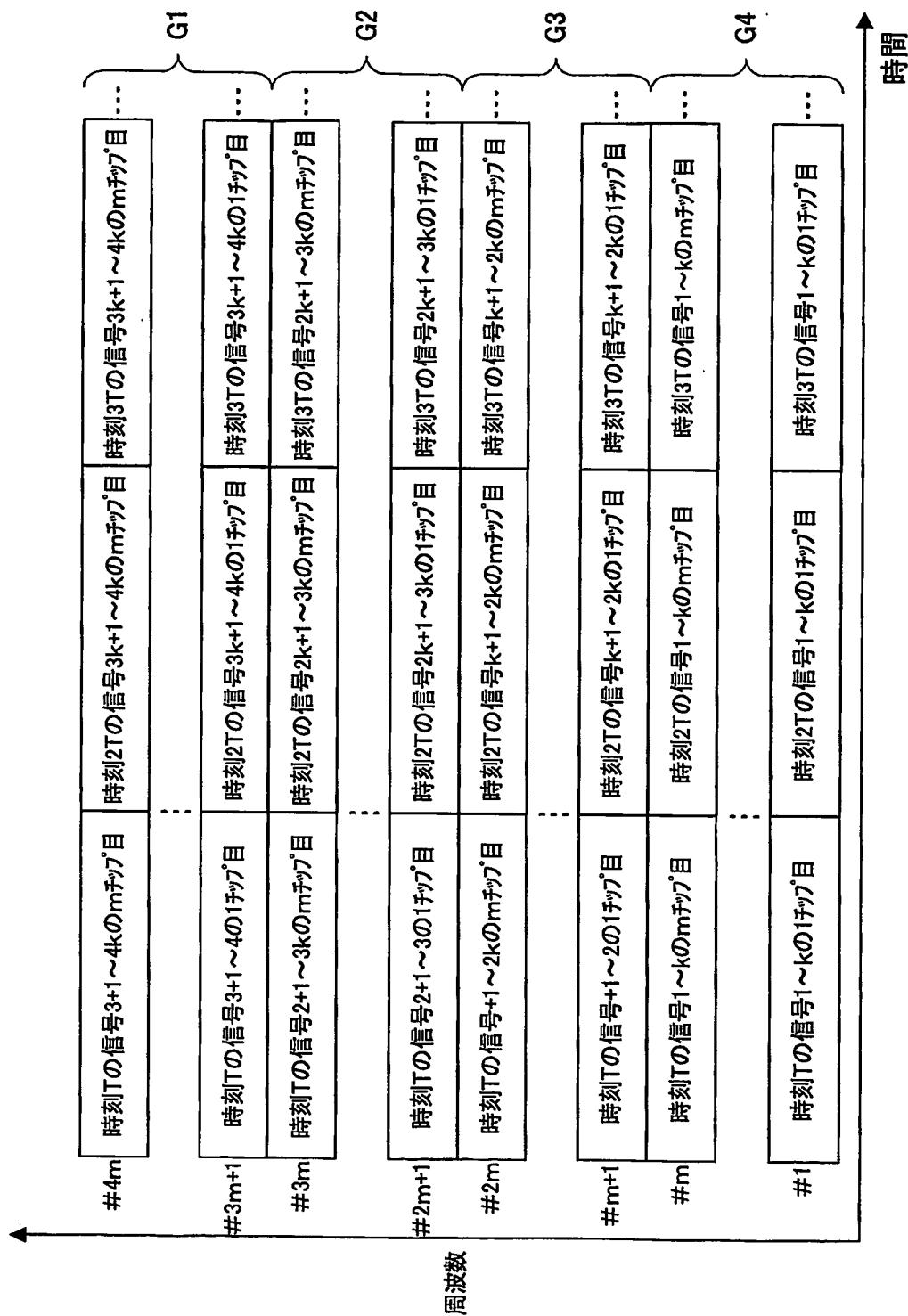


図2

3/30

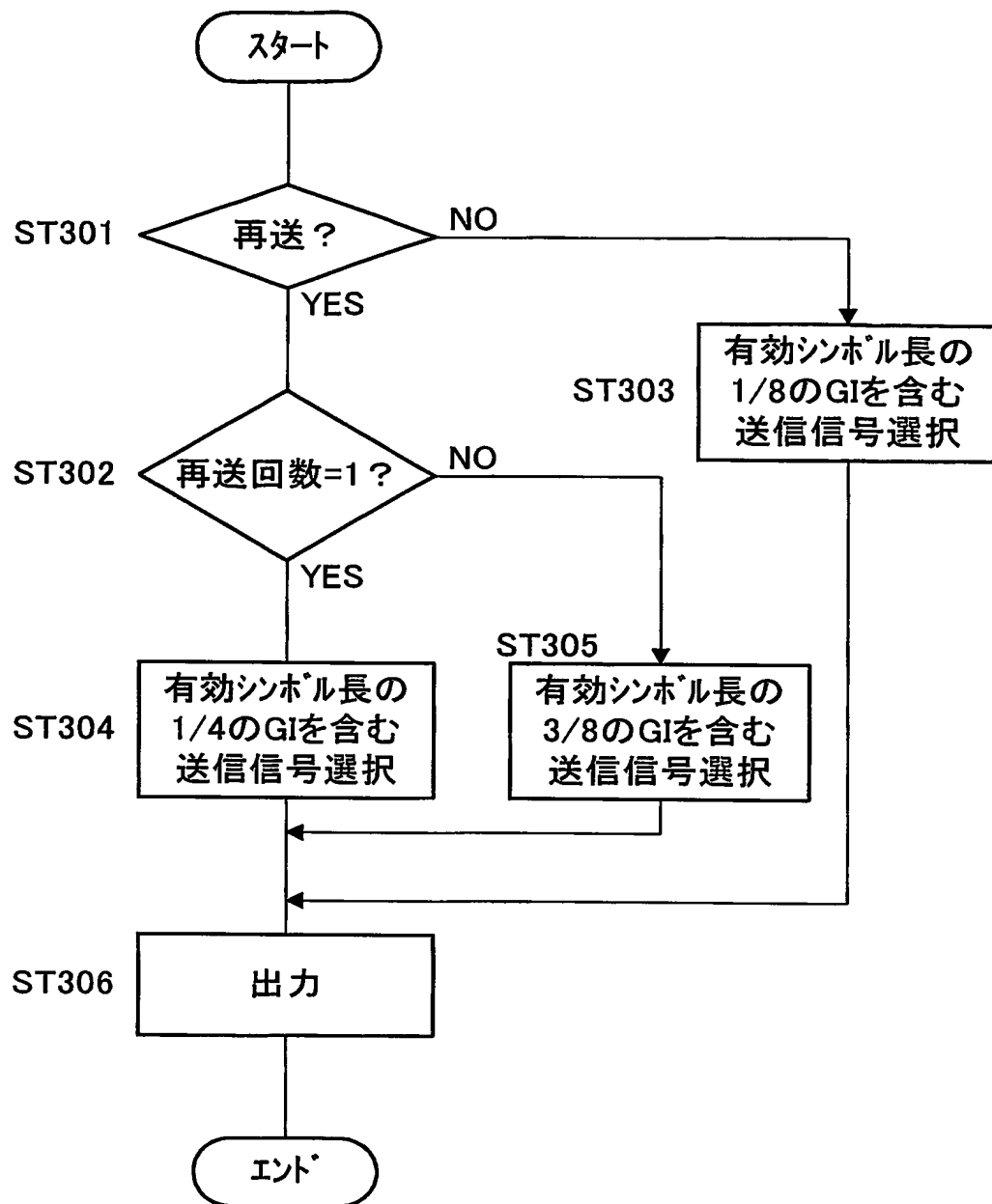


図3

4/30

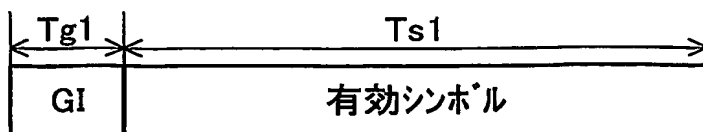


図4

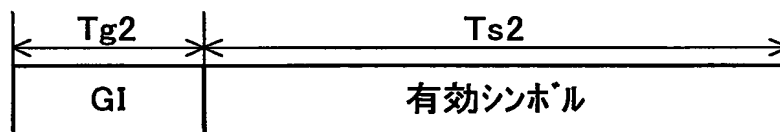


図5

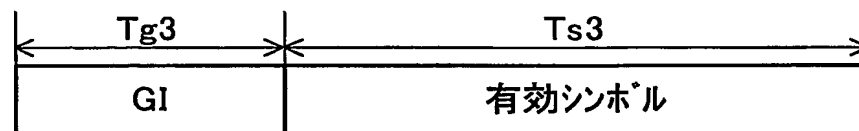


図6

5/30

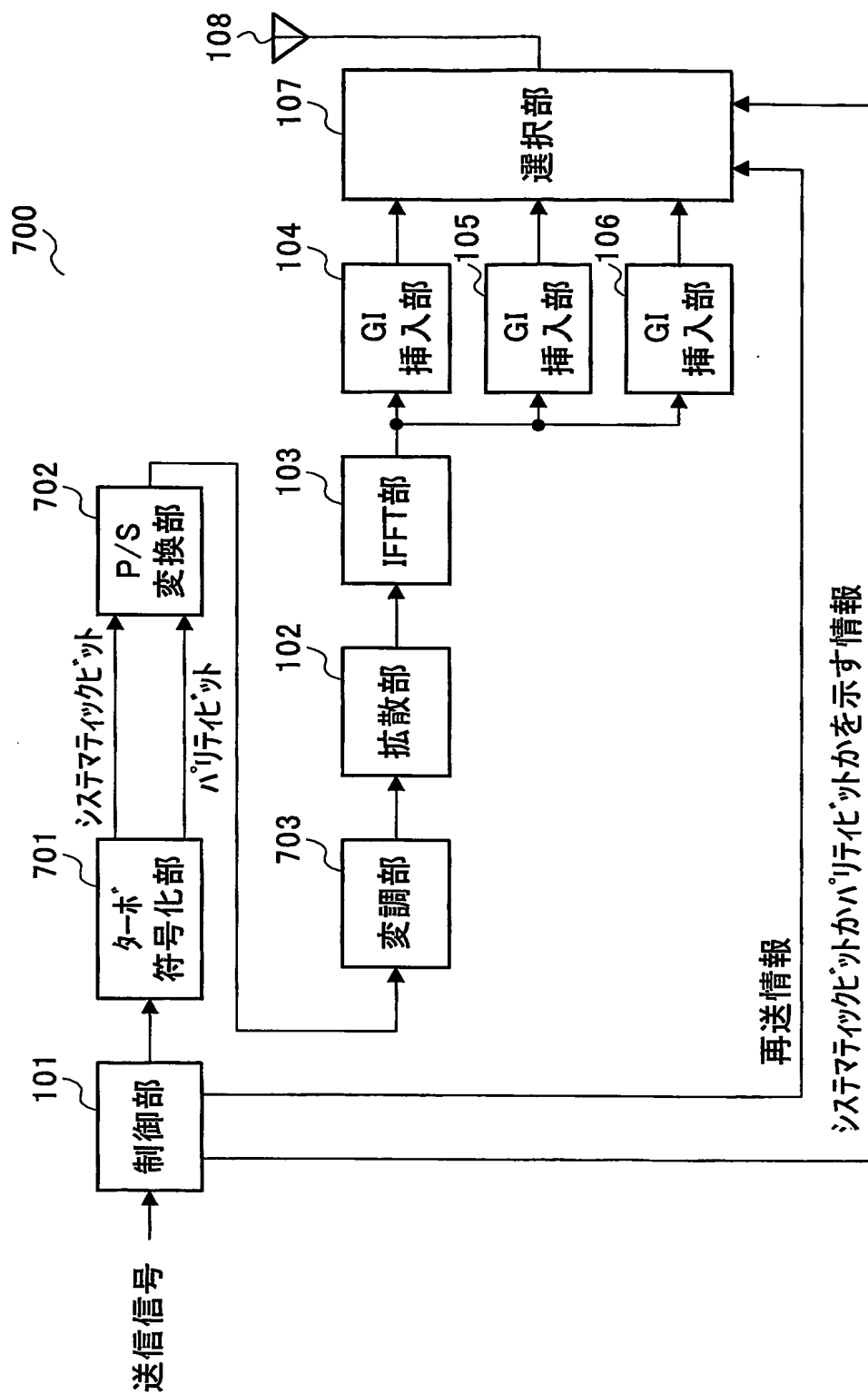


図7

6/30

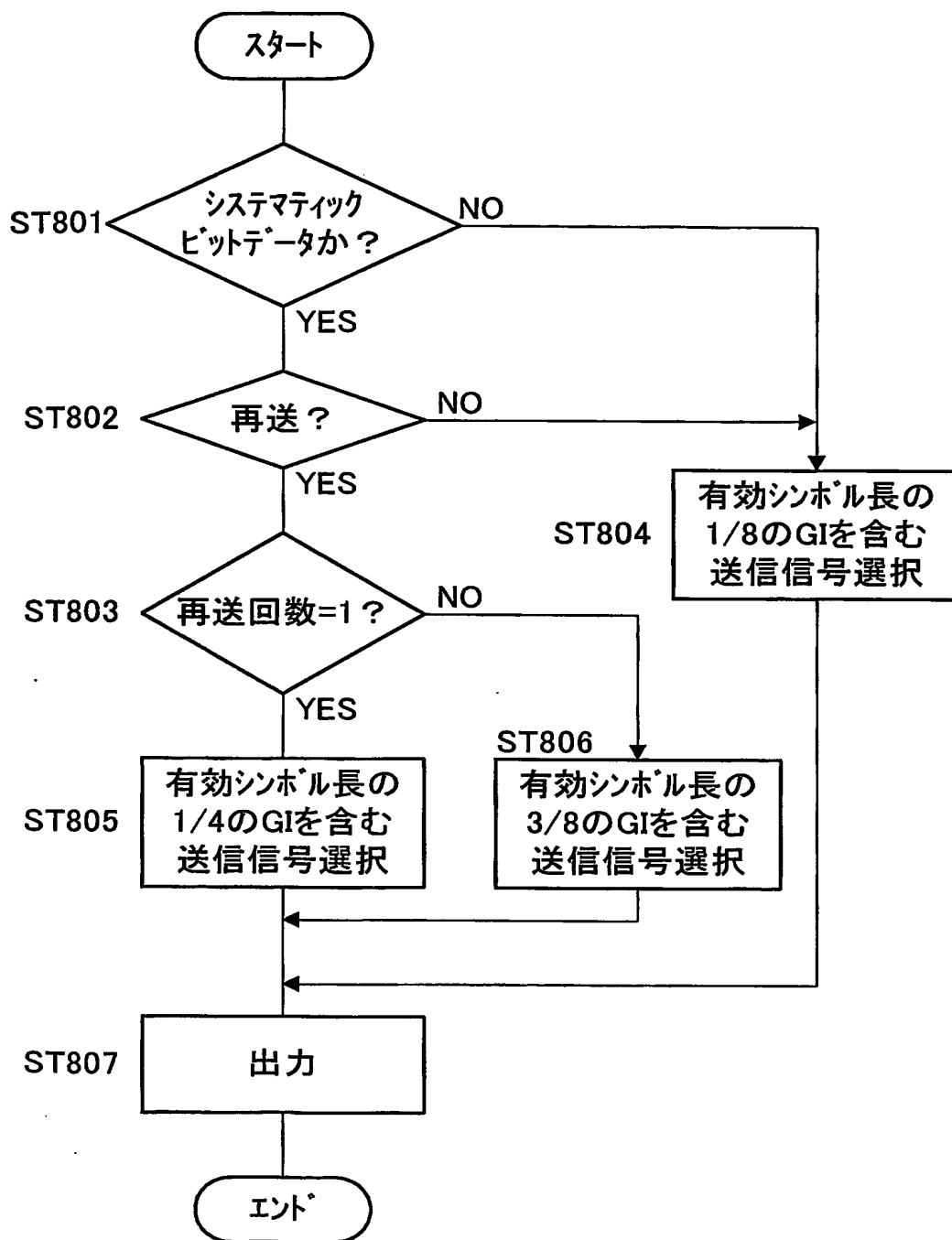


図8

7/30

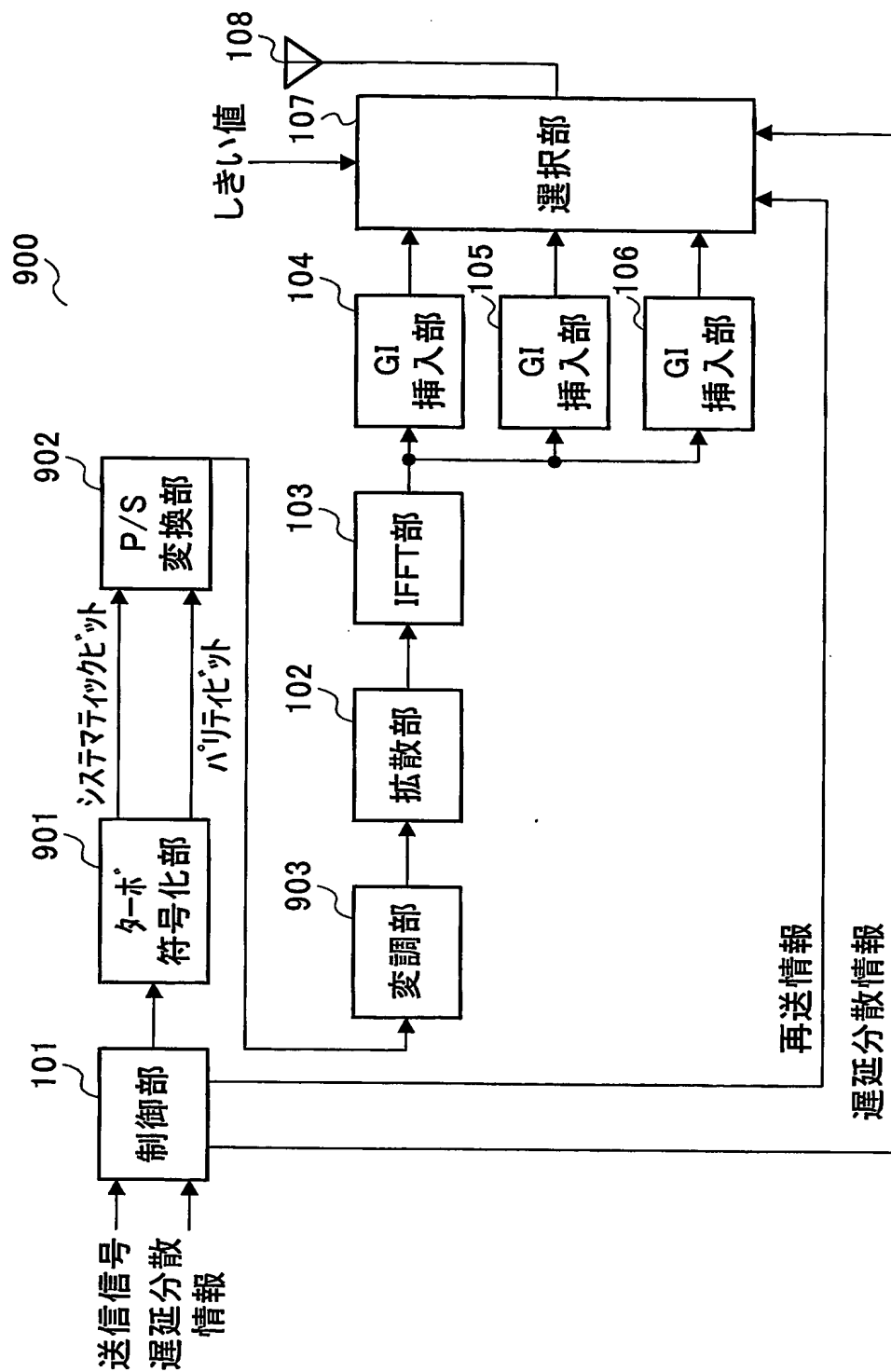


図9

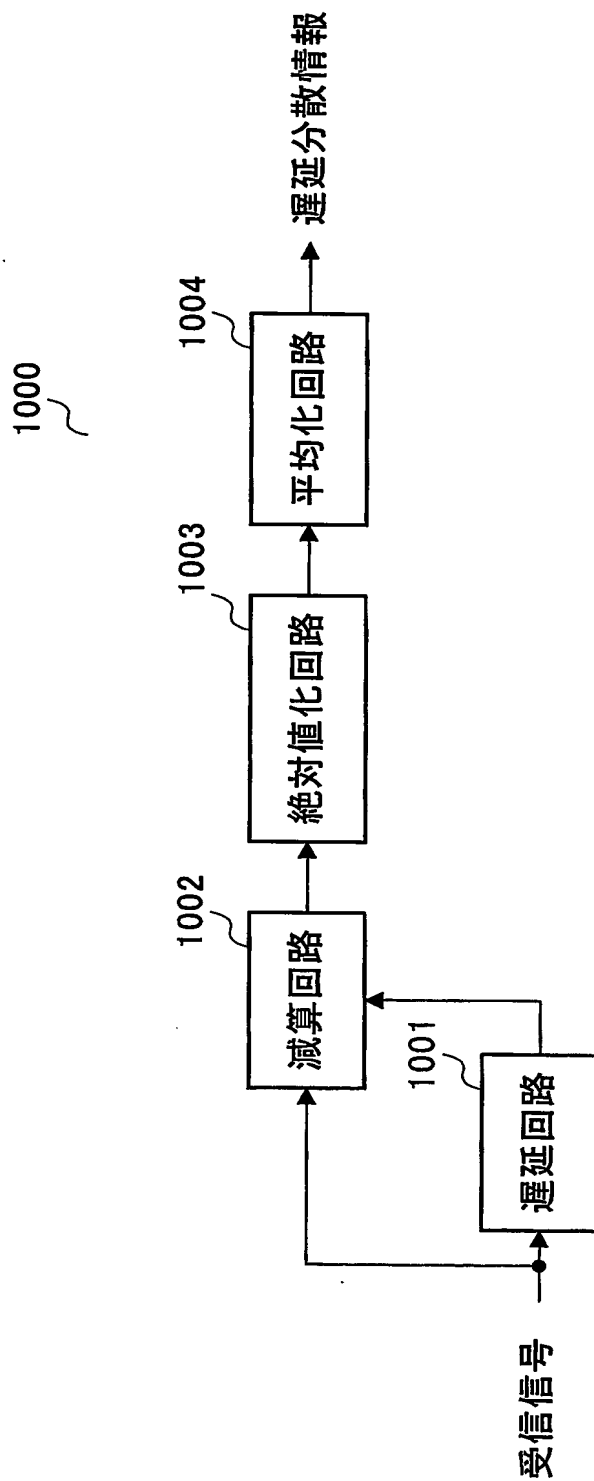


図10

9/30

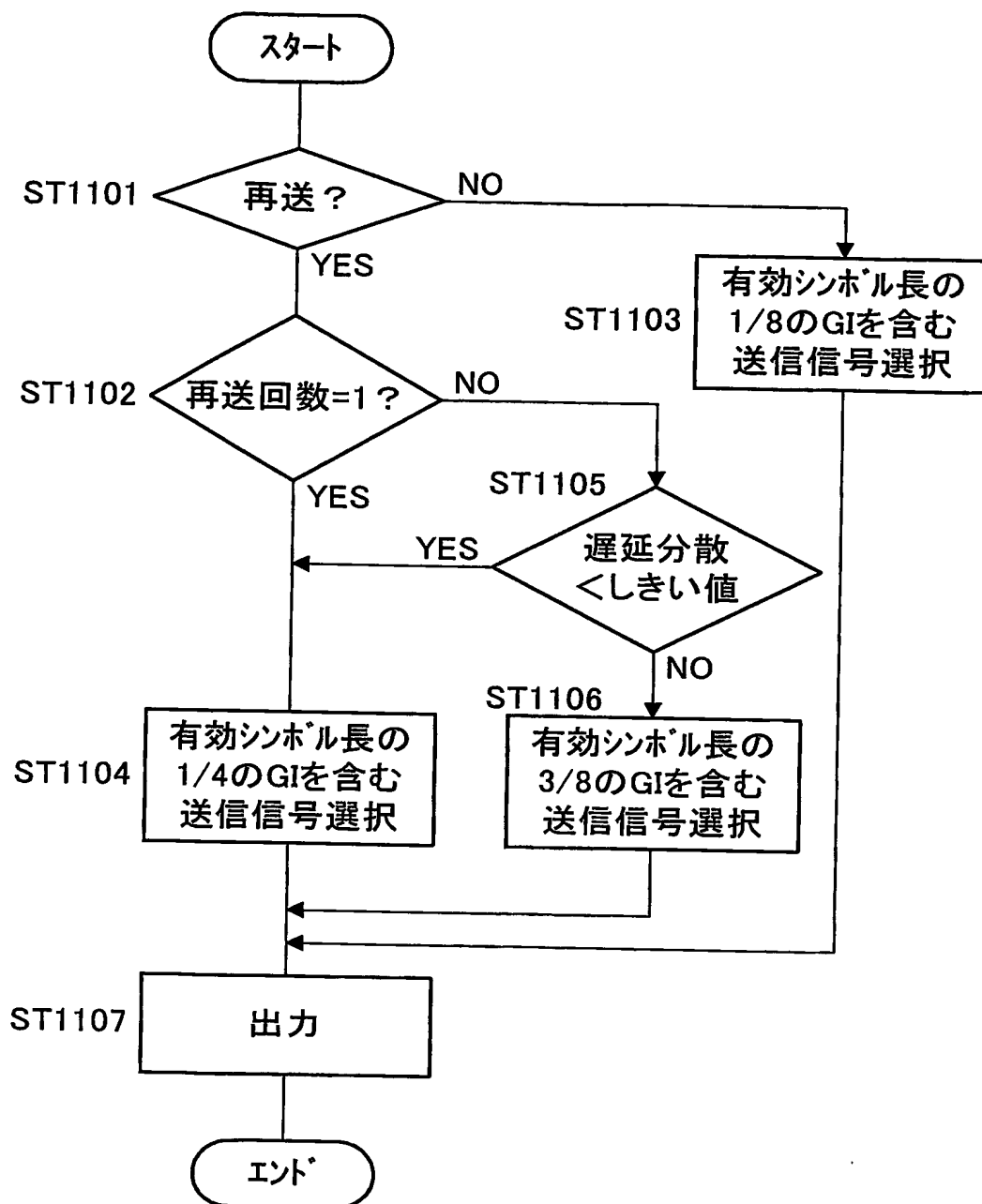


図11

10/30

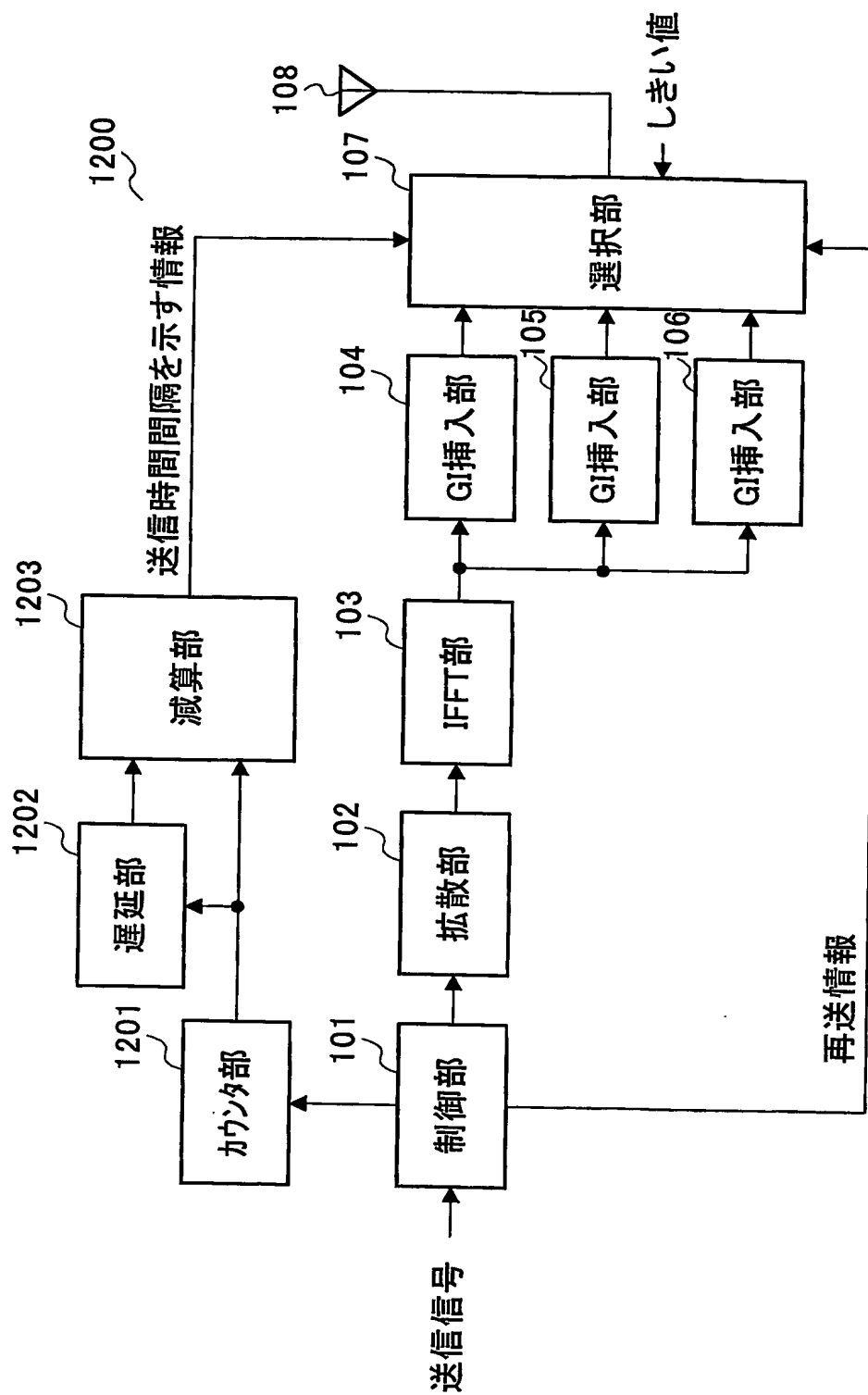


図12

11/30

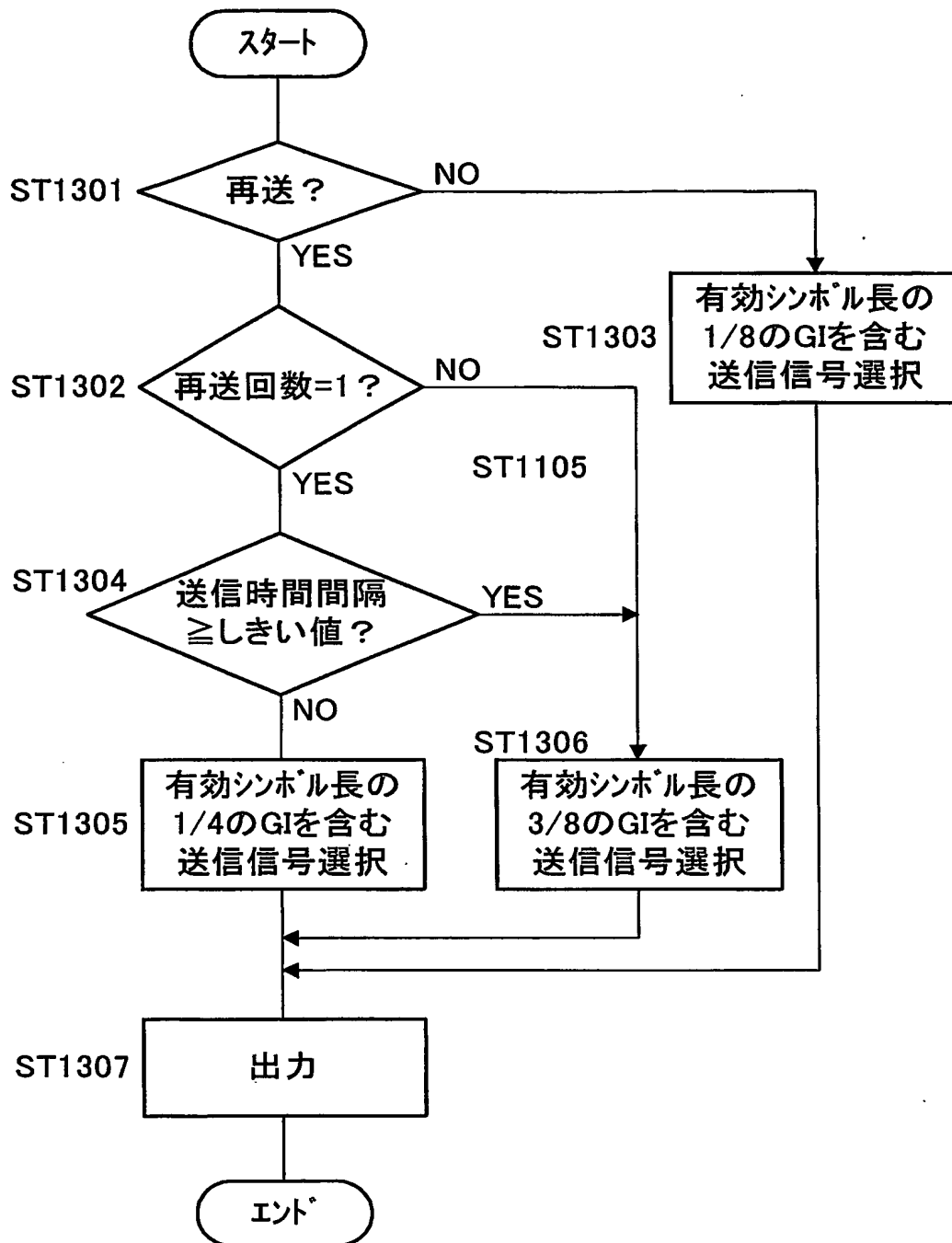


図13

12/30

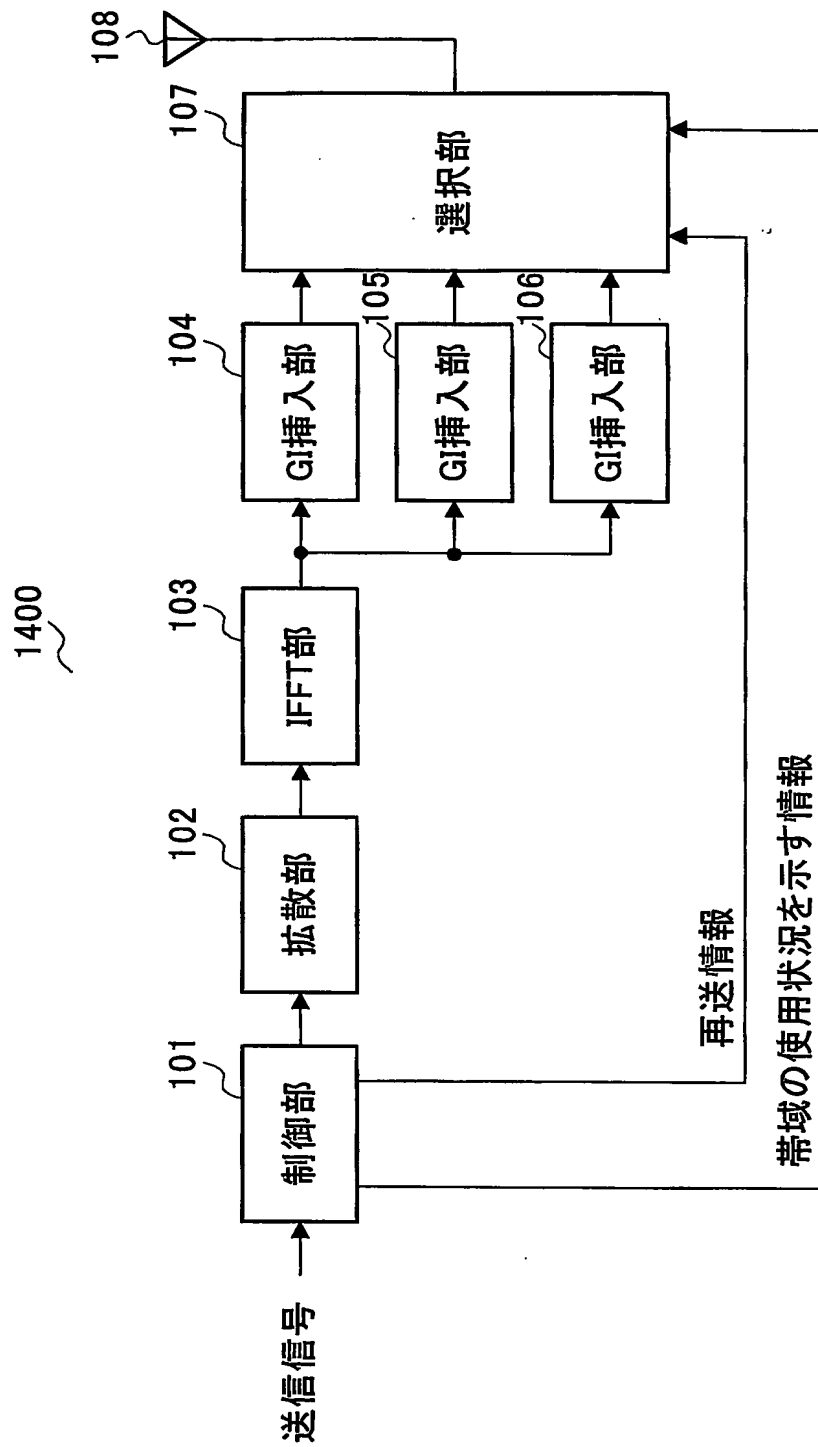


図14

13/30

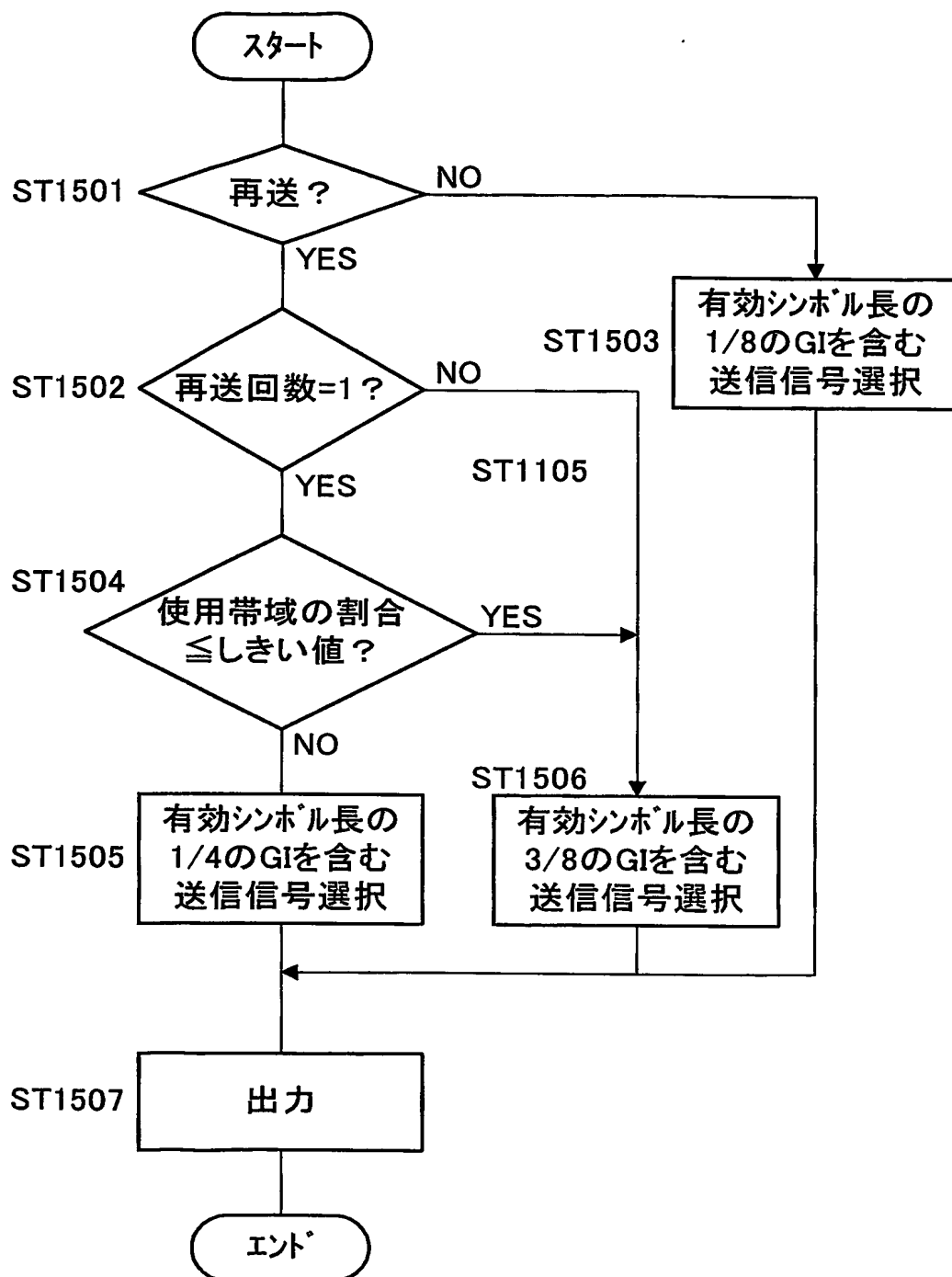


図15

14/30

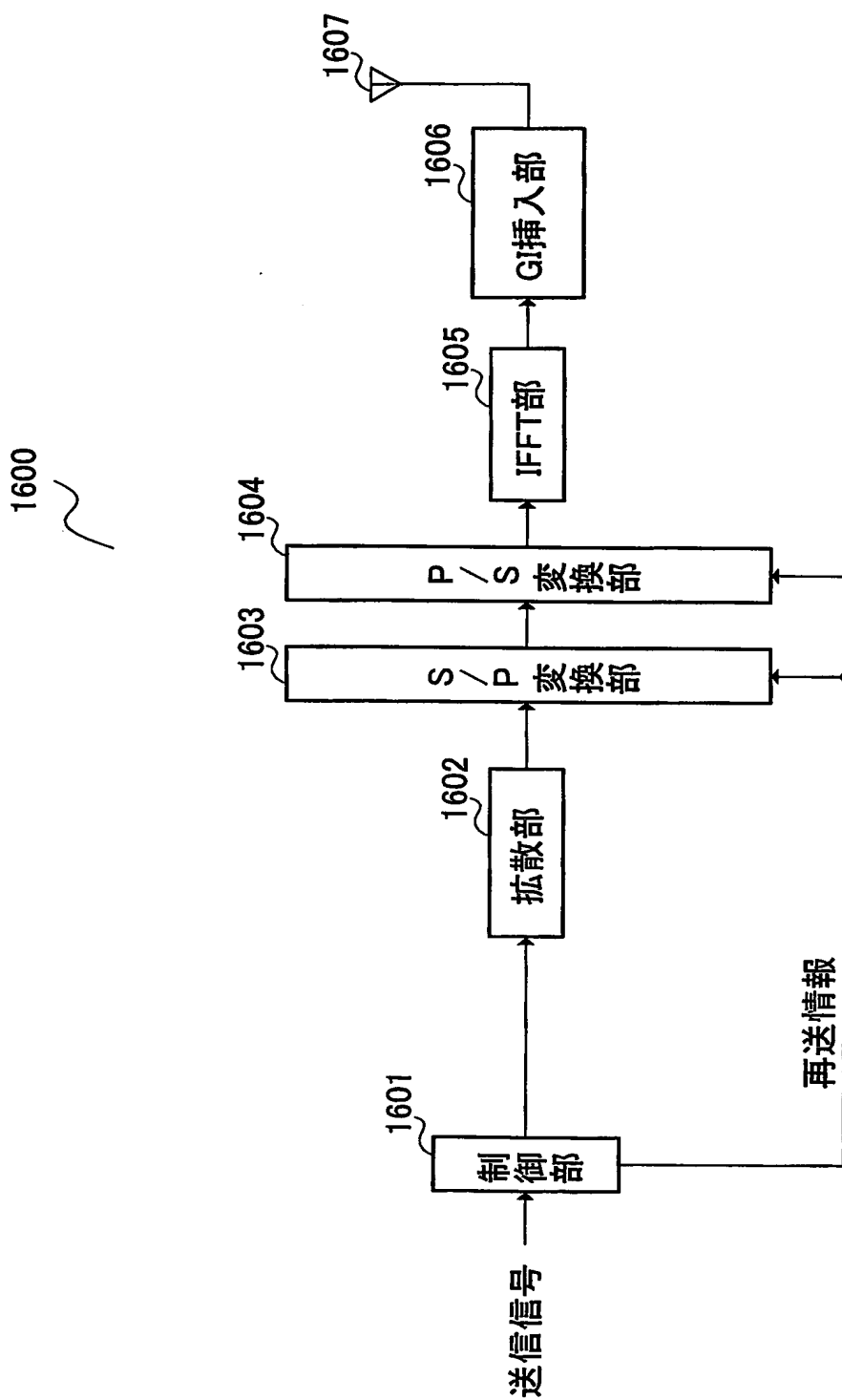


図 16

15/30

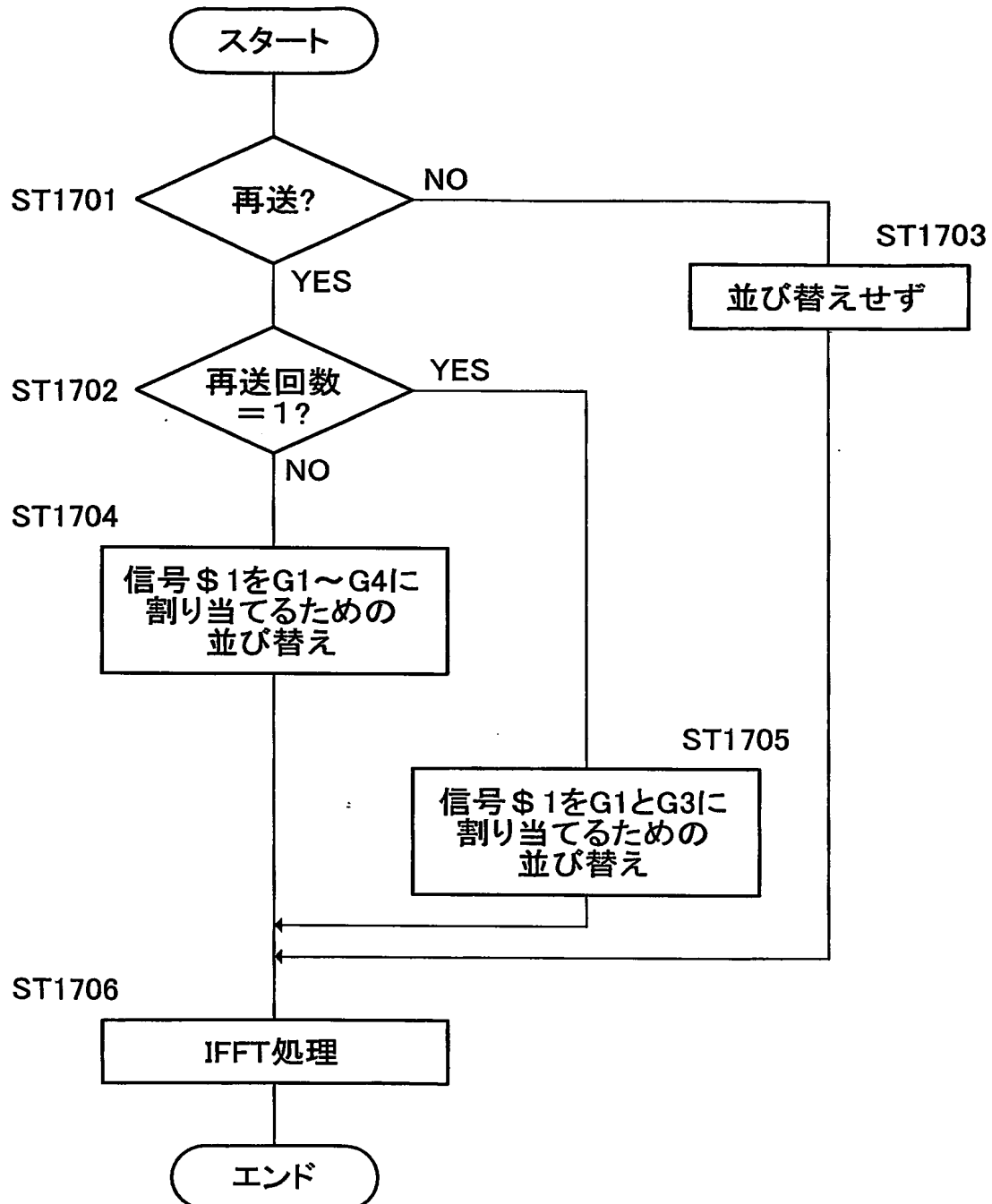


図 17

16/30

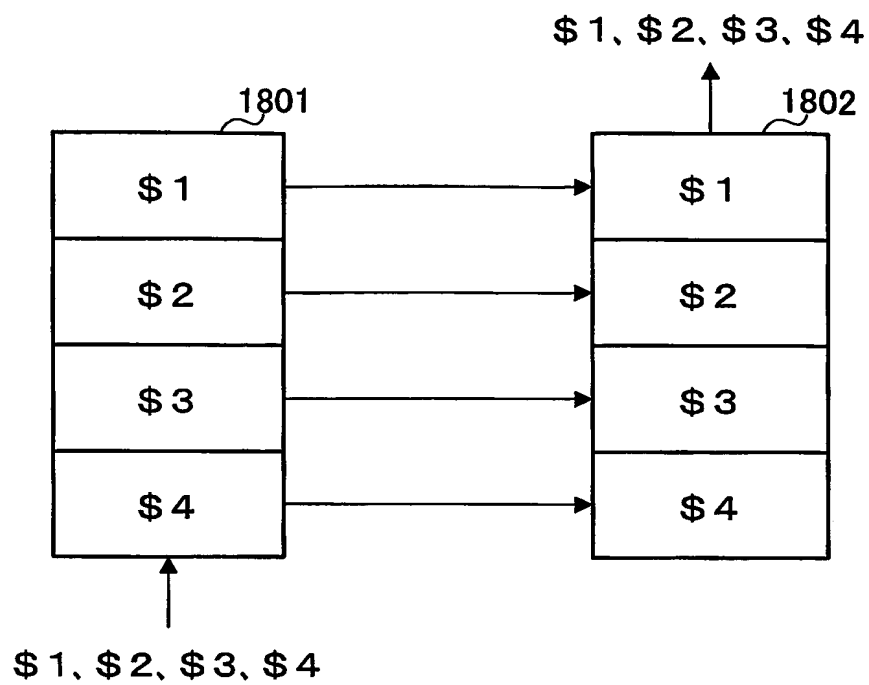


図 18

17/30

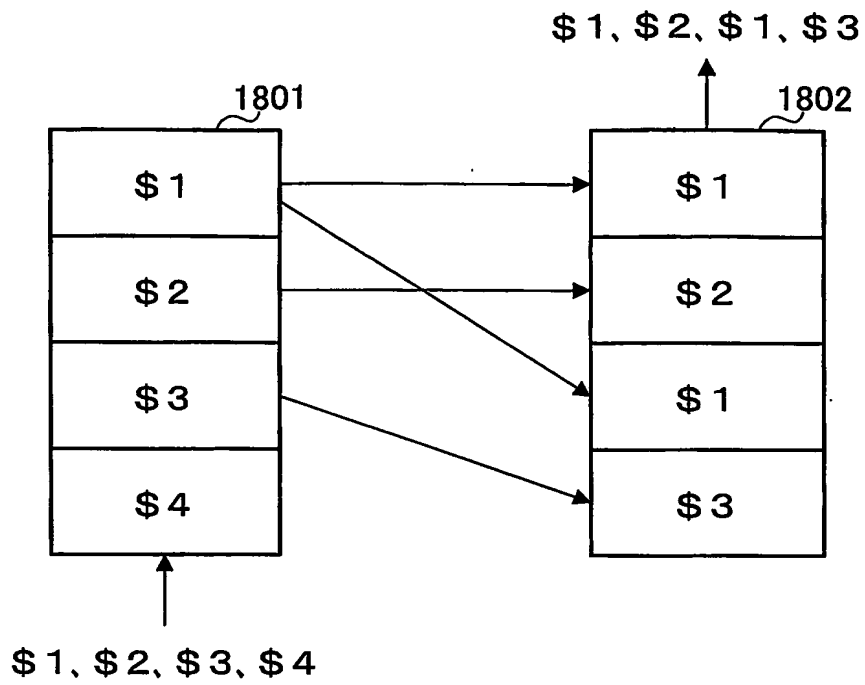


图 19

18/30

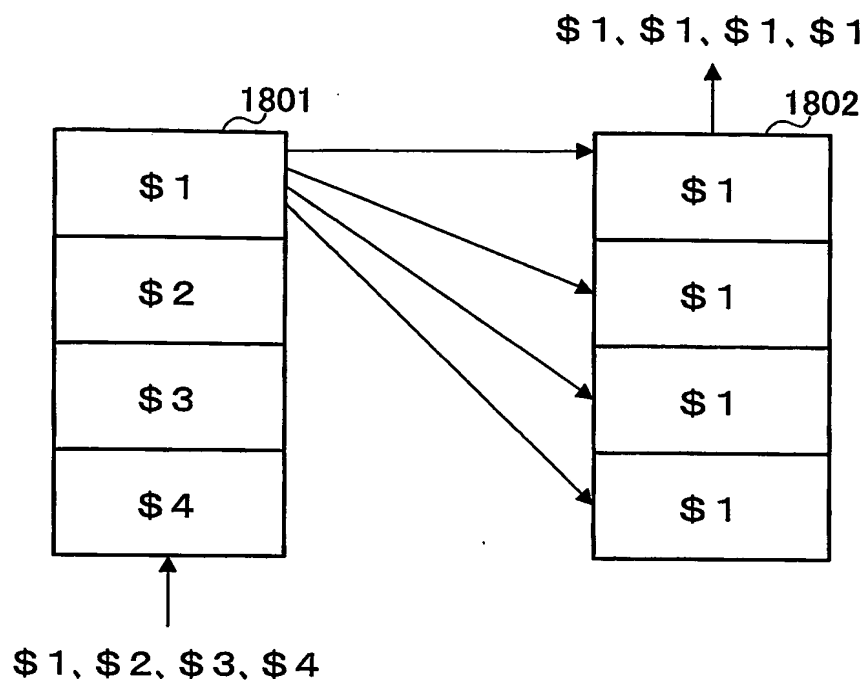


图 20

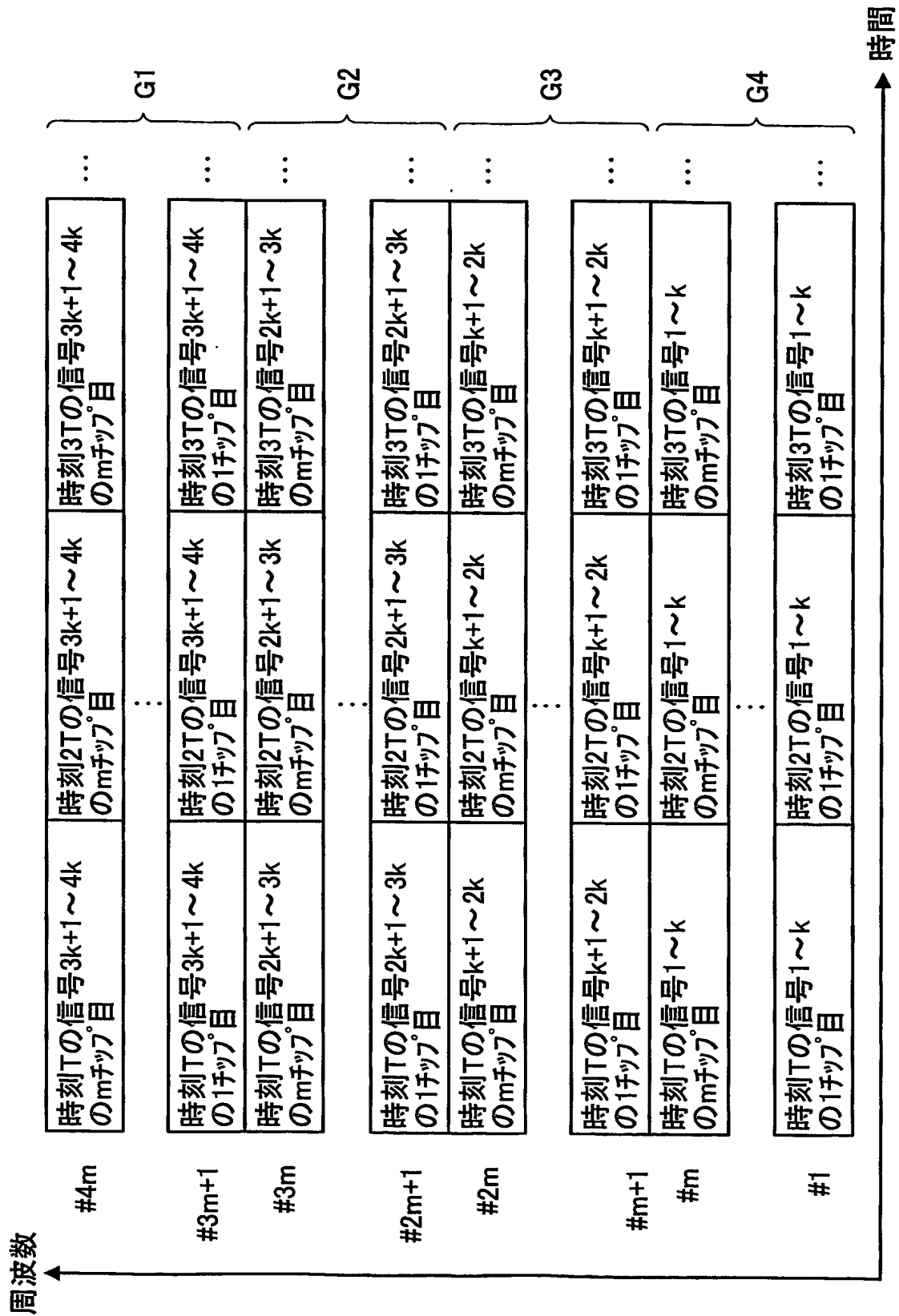


図 21

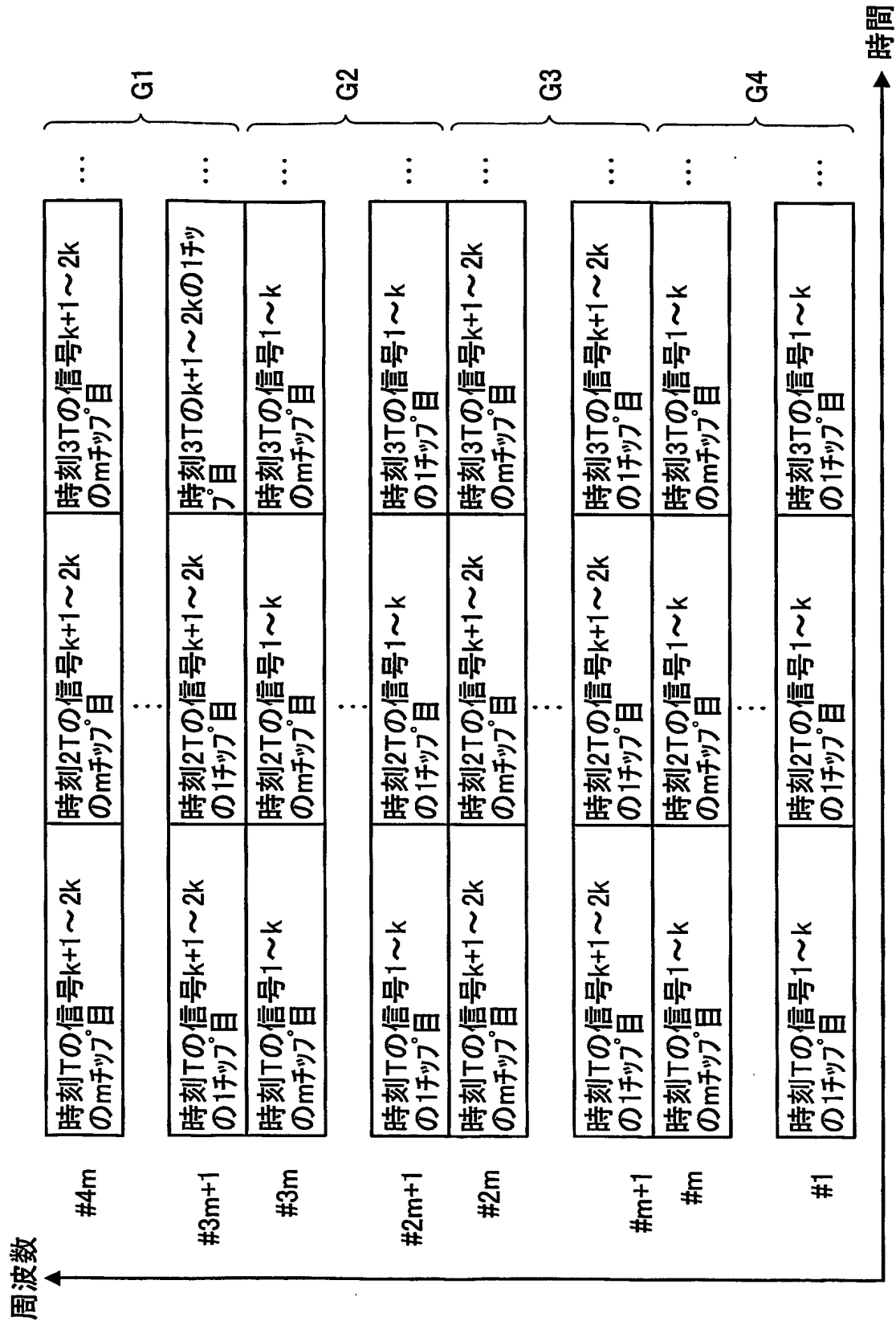


図 22

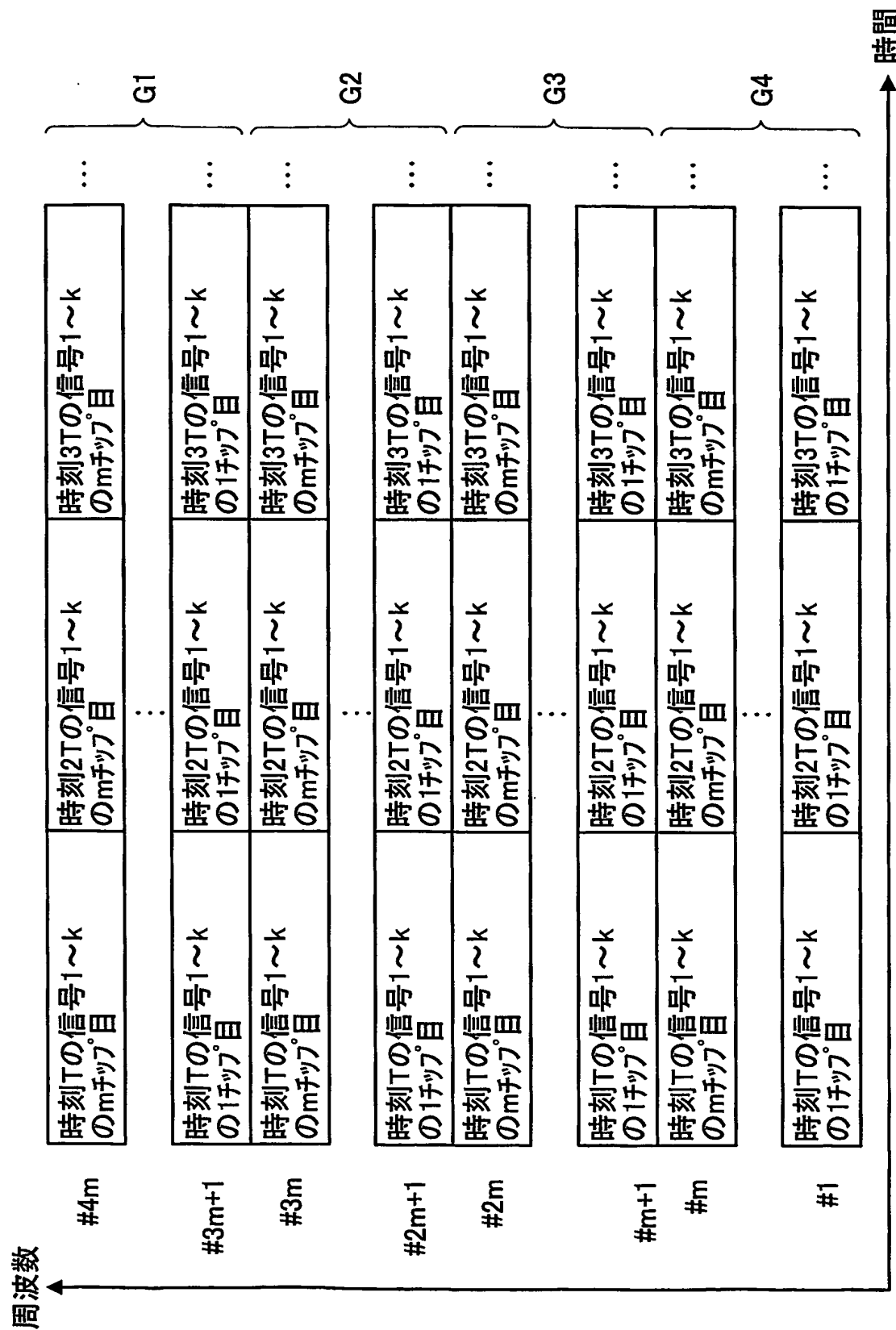


図 23

22/30

2400

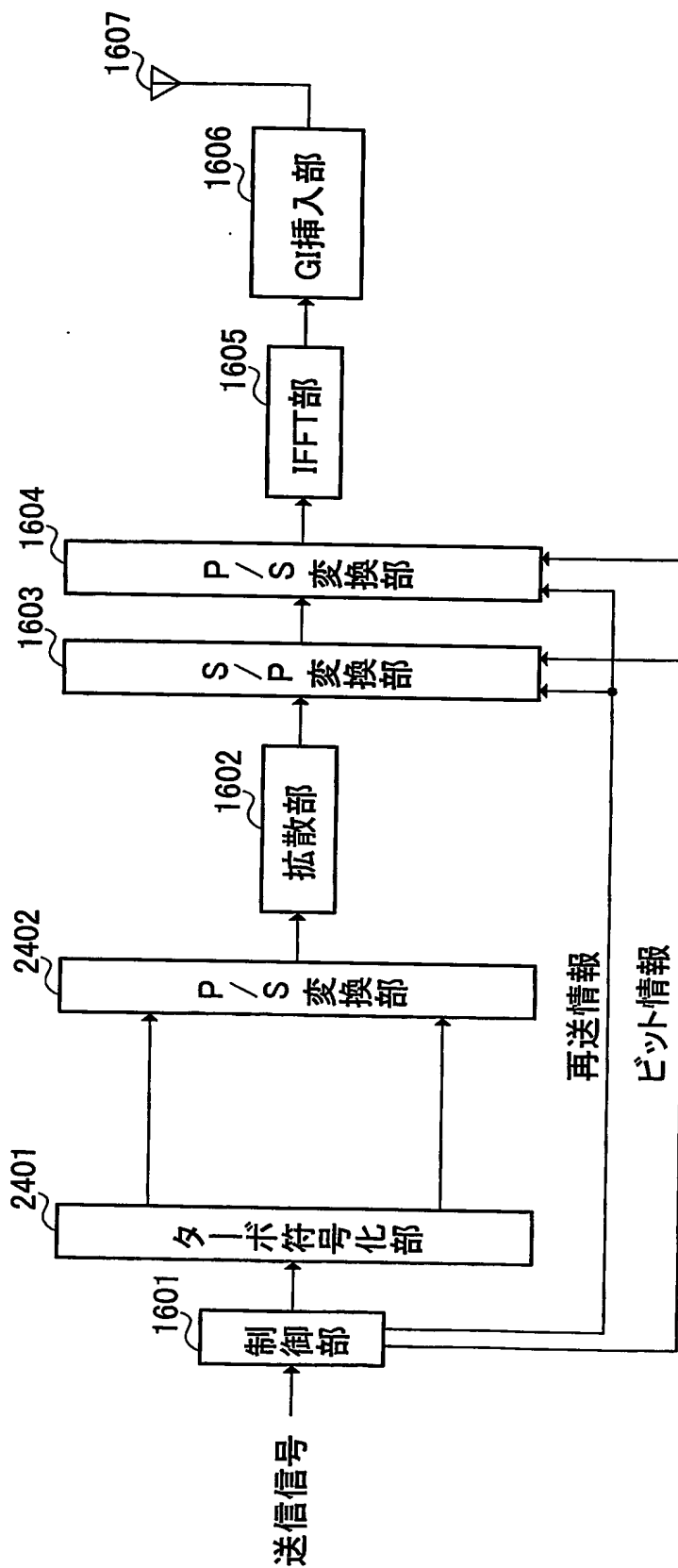


図 24

23/30

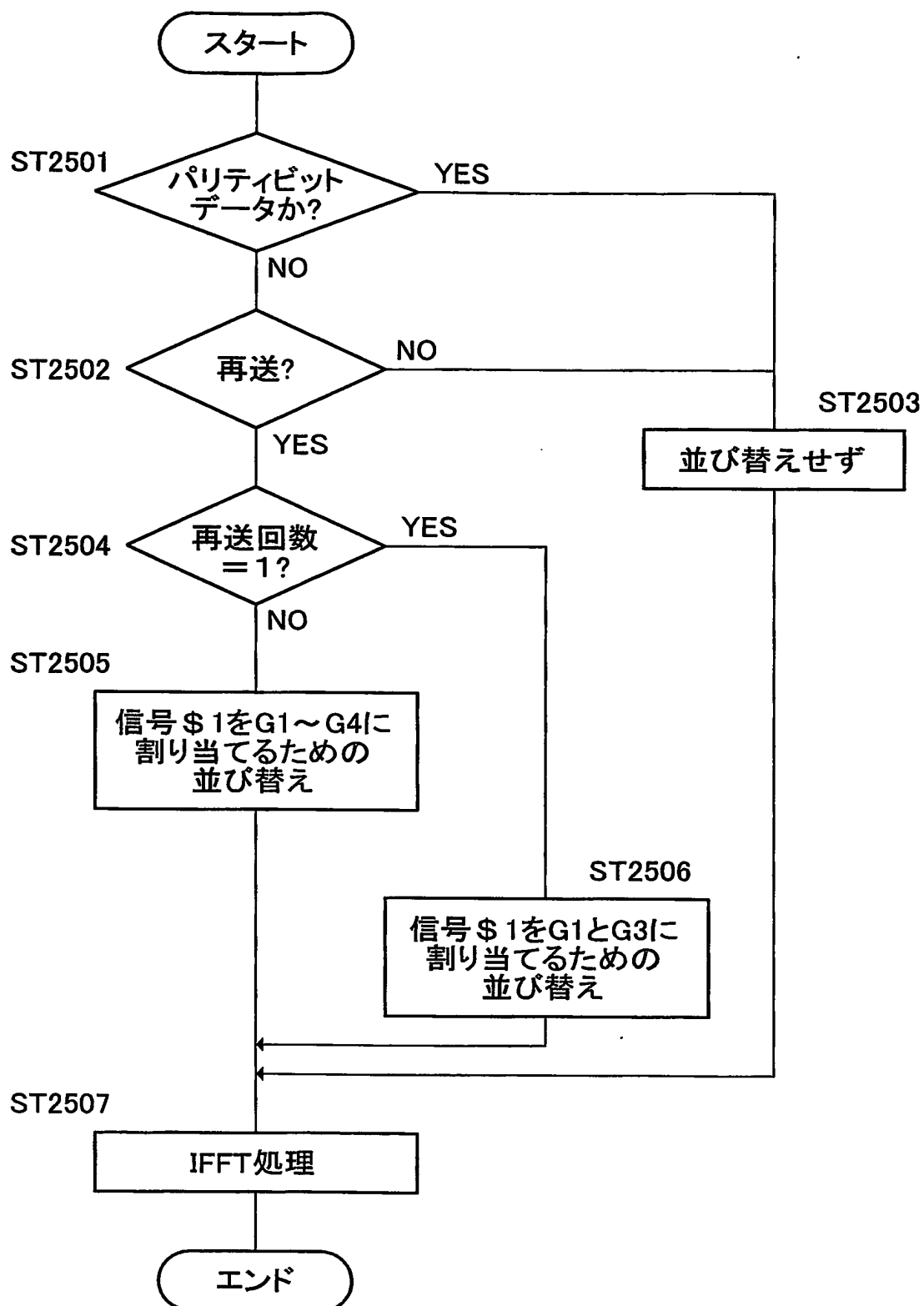


図 25

24/30

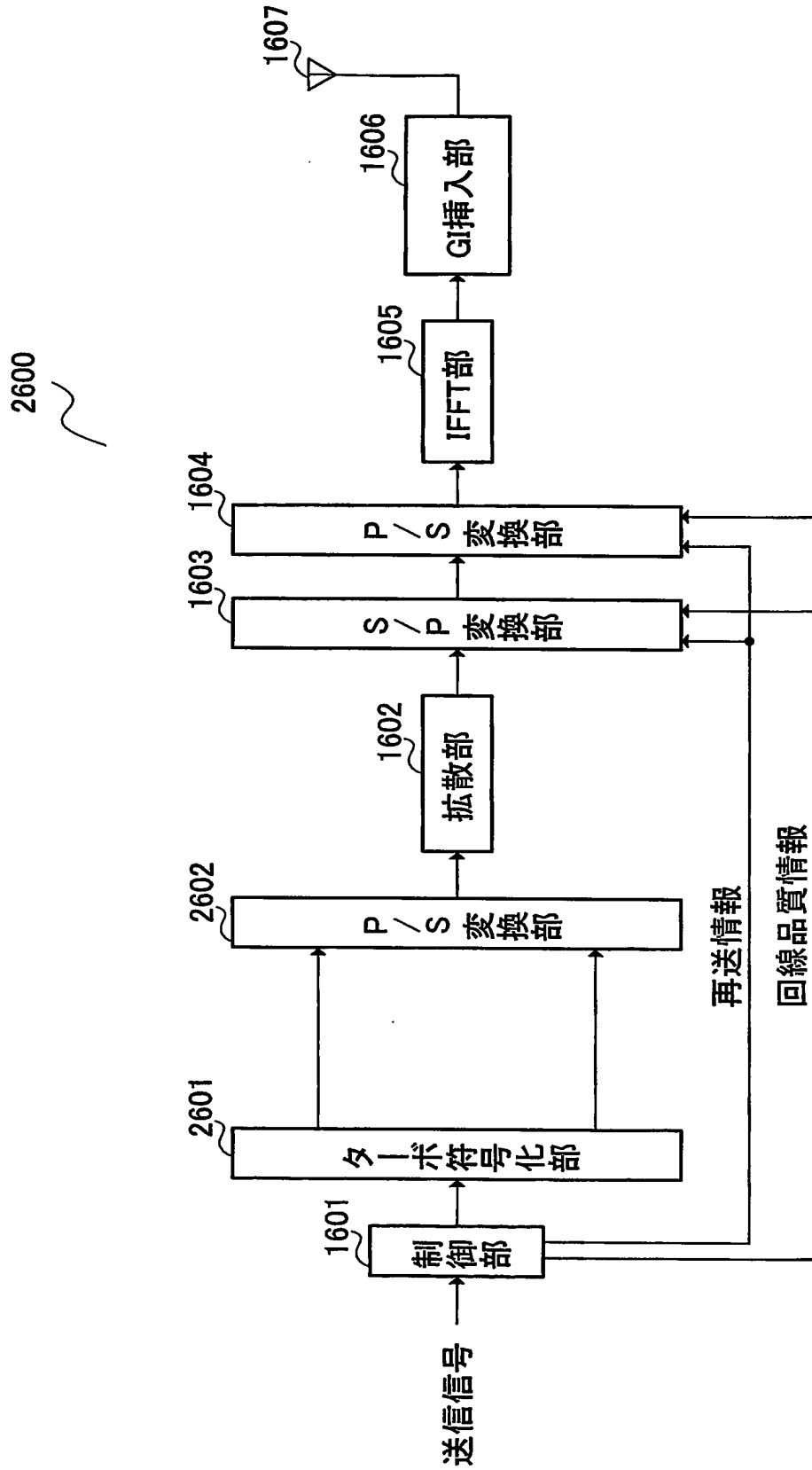


図 26

25/30

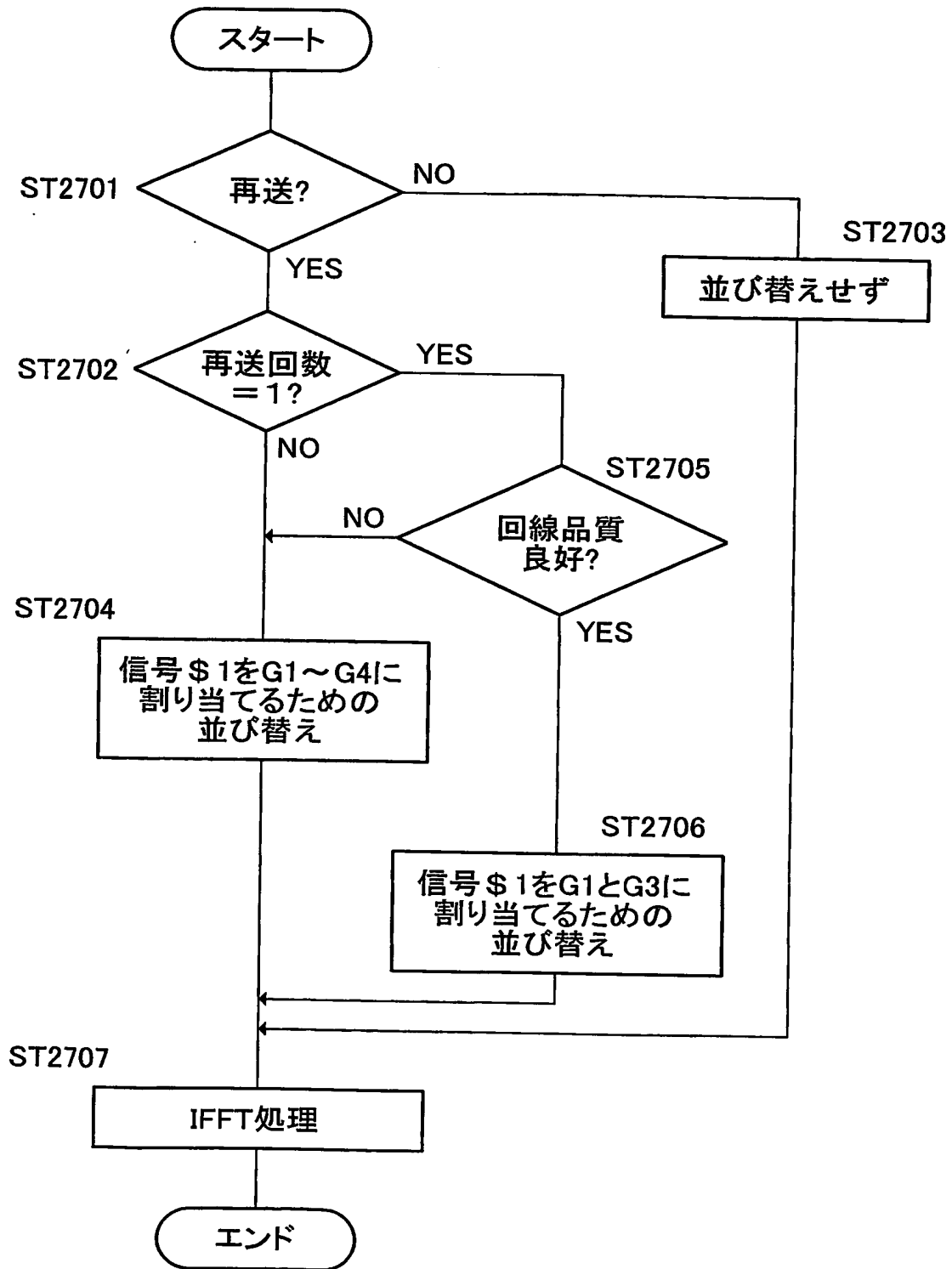


図 27

26/30

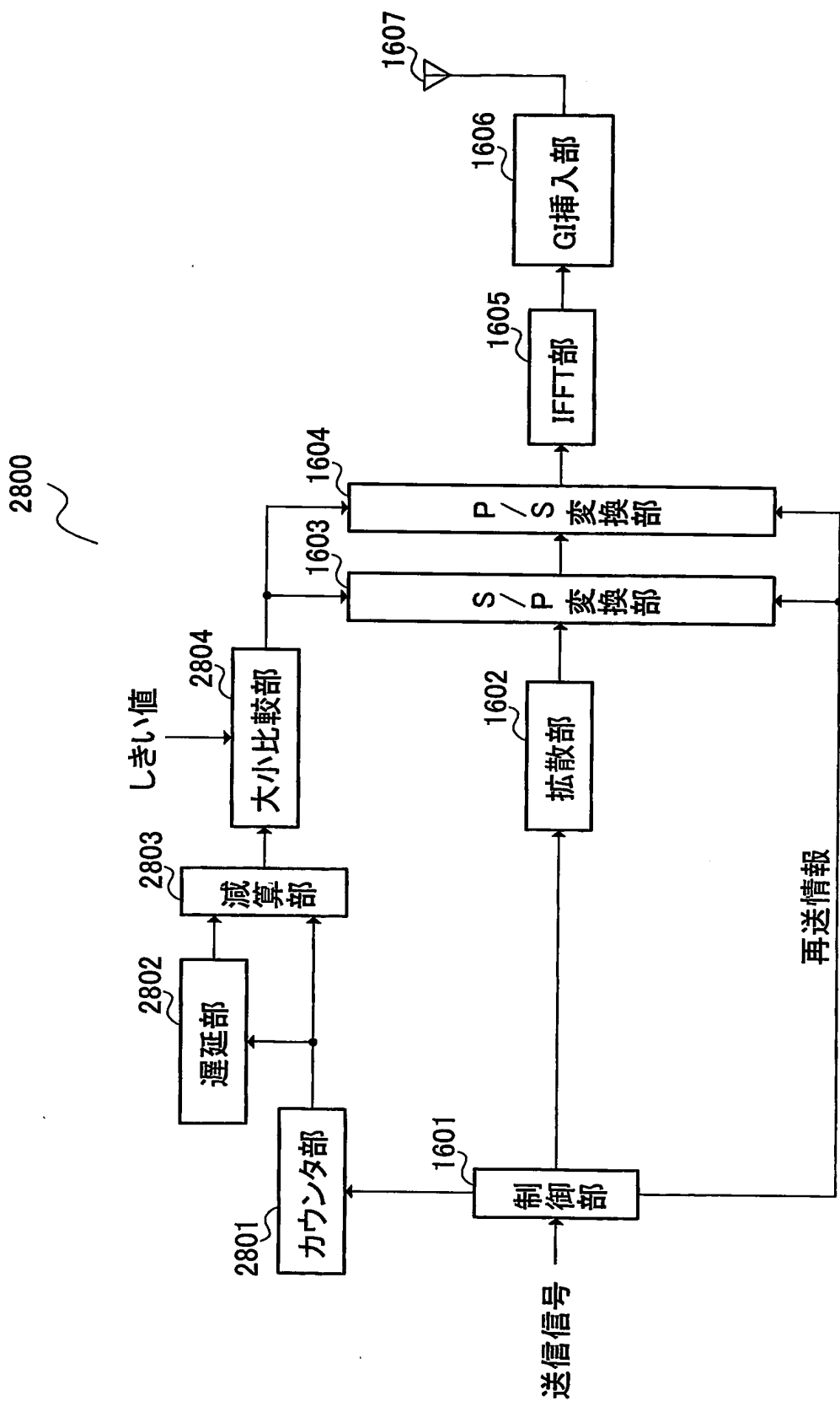


図 28

27/30

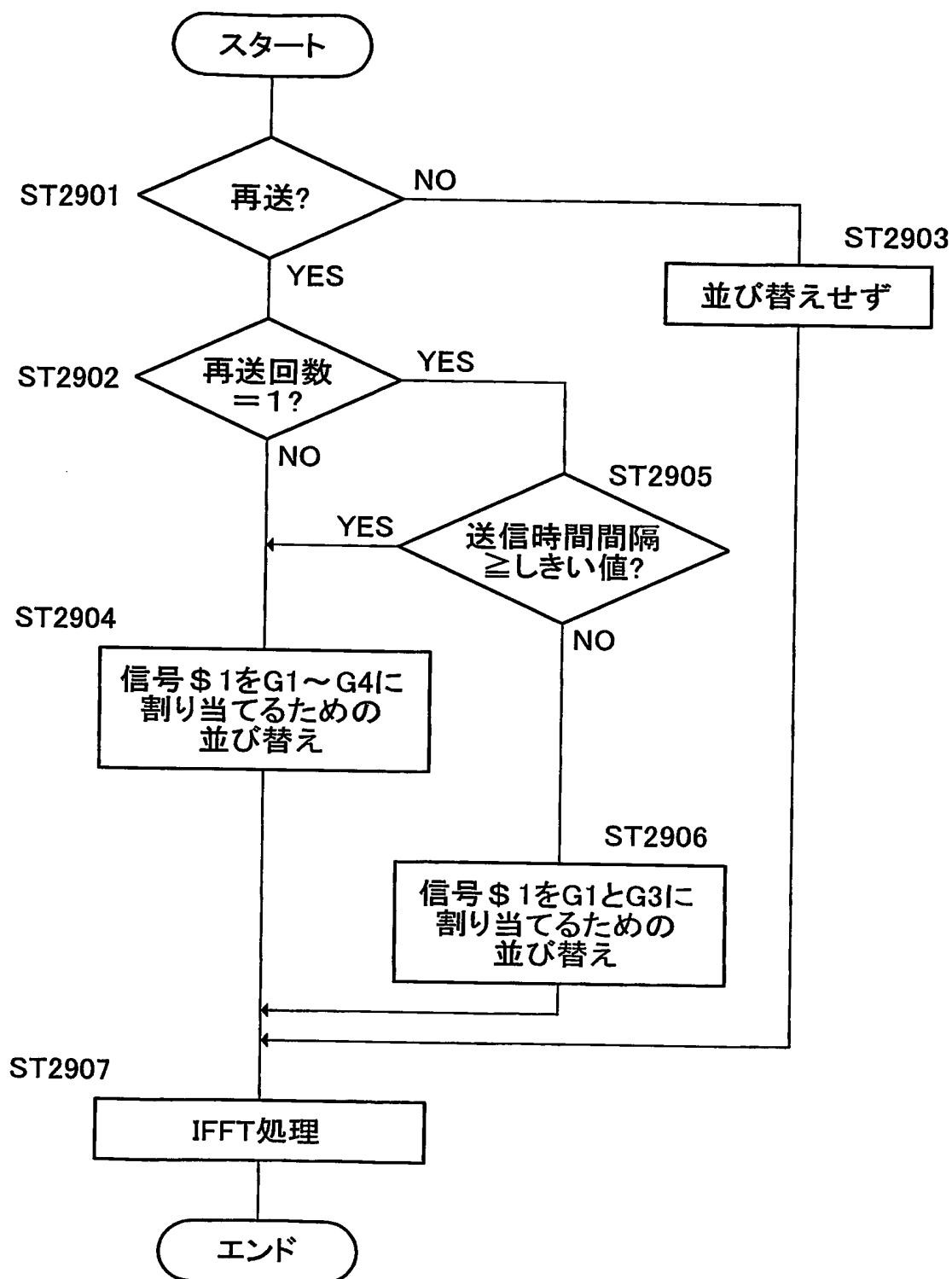


図 29

28/30

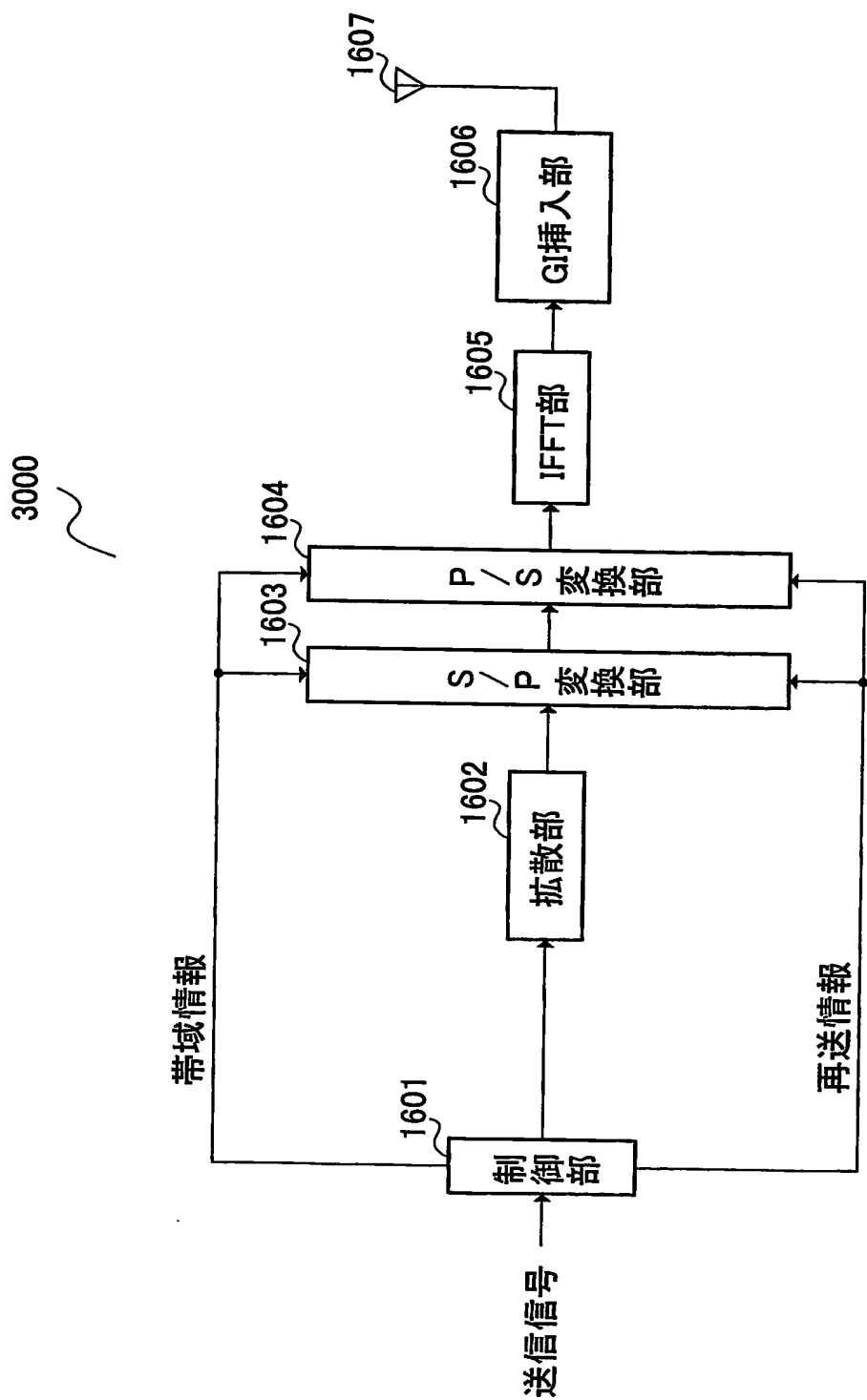


図 30

29/30

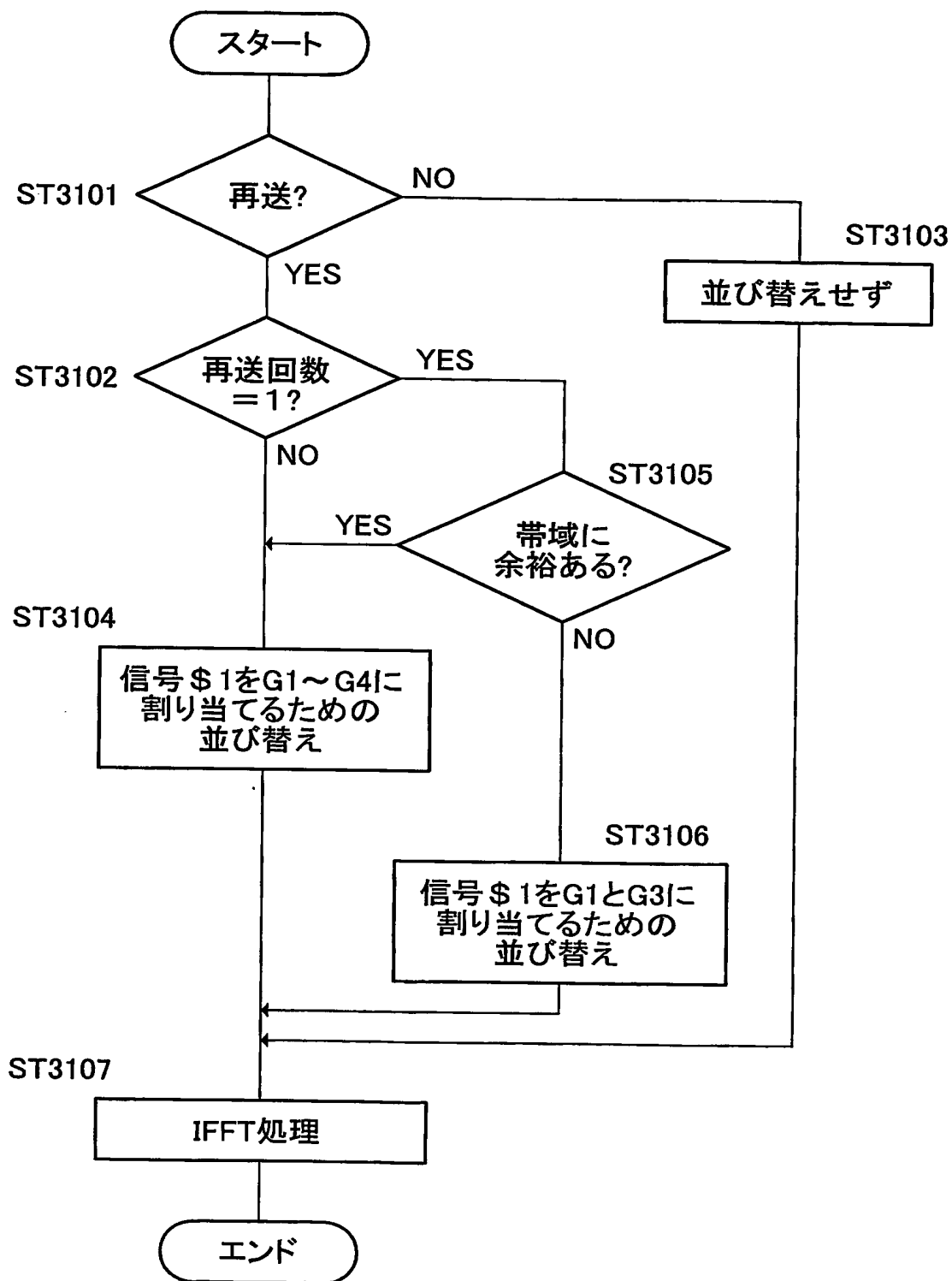


図 31

30/30

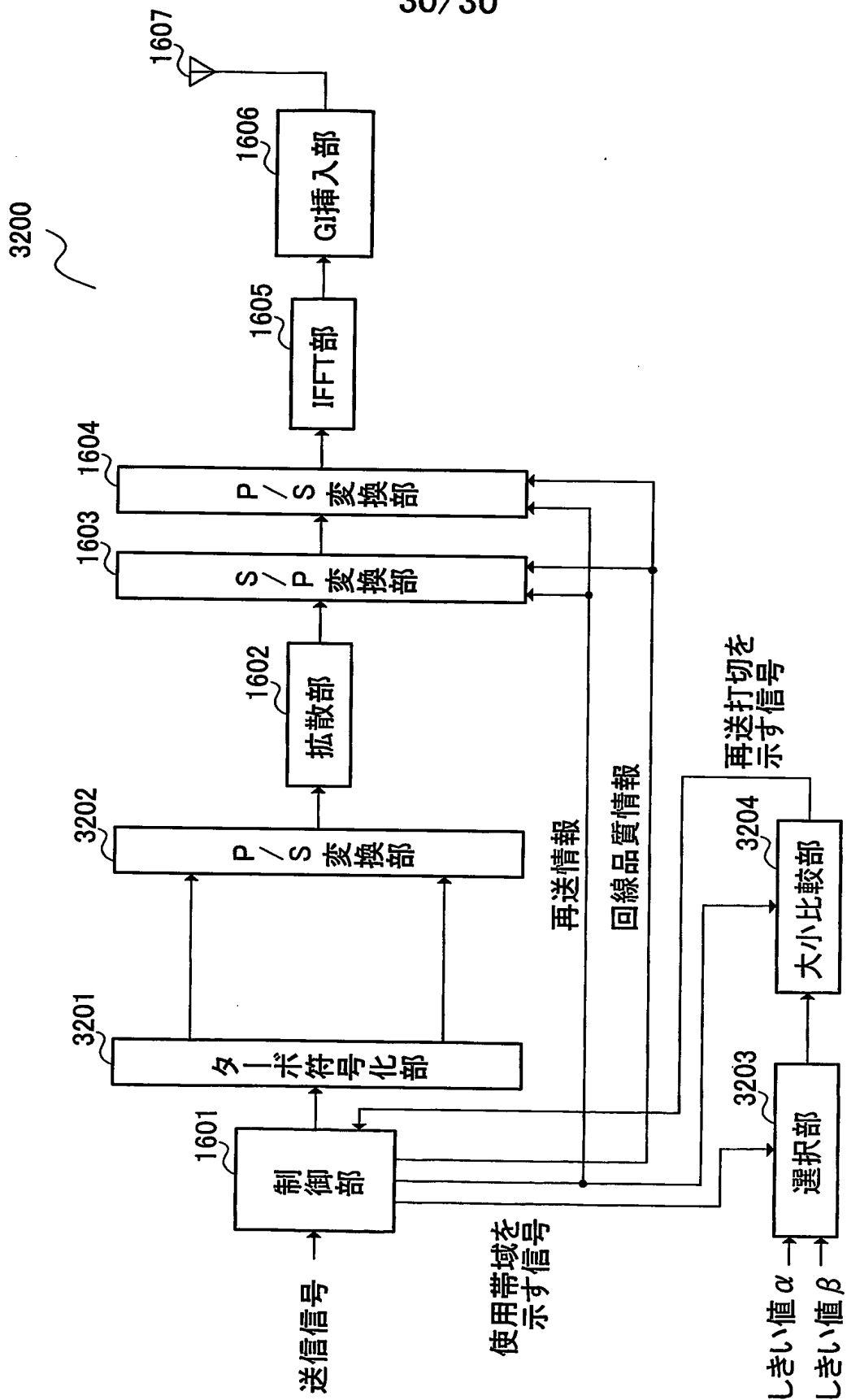


図 32

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/14418

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-111519 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 April, 2001 (20.04.01), Par. Nos. [0067], [0069] (Family: none)	1, 12, 14-17 6-8, 13 2-5, 9-11
Y	JP 2002-261726 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 13 September, 2002 (13.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	6-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
12 February, 2004 (12.02.04)

Date of mailing of the international search report  
24 February, 2004 (24.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14418

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Mamoru SAWAHASHI, Hiroyuki ARATA, "Kahen Kakusan ritsu o Mochiiru Broadband TD-OFCDM Packet Denso", 2001 Nen The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers1 Sogo Taikai Koen Ronbunshu, Tsushin 1; 07 March, 2001 (07.03.01), page 495	13
A	JP 2000-244441 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 September, 2000 (08.09.00), Full text; all drawings & EP 1014639 A2 & CN 1260649 A & KR 2000052538 A & KR 2002063836 A & JP 2003-023410 A & KR 367271 B & KR 371113 B	1-12
A	JP 2002-171298 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 June, 2002 (14.06.02), Full text; all drawings & WO 02/25887 A1 & AU 200186257 A & BR 200107237 A & EP 1235404 A1 & US 2002/0163975 A1 & KR 2002068352 A & CZ 200201752 A3 & CN 1393089 A & JP 2003-333115 A	2-5
A	JP 2002-535925 A (University of Bristol), 22 October, 2002 (22.10.02), Par. No. [0004] & WO 00/44144 A1 & AU 200030663 A & EP 1142245 A1	6-8
A	JP 2000-151546 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 May, 2000 (30.05.00), Par. Nos. [0102], [0103] & EP 999676 A2 & CN 1258143 A & KR 2000047588 A & KR 355502 B & US 6584092 B1	6-8
A	JP 2001-144724 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 May, 2001 (25.05.01), Par. No. [0086] (Family: none)	6-8
A	JP 2002-271296 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 September, 2002 (20.09.02), Fig. 6 (Family: none)	6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2001-111519 A (松下電器産業株式会社), 2001.04.20 第0067段落, 第0069段落 (ファミリーなし)	1, 12, 14-17 6-8, 13 2-5, 9-11
Y	JP 2002-261726 A (日本電信電話株式会社), 2002.09.13 全文, 全図 (ファミリーなし)	6-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.02.2004

国際調査報告の発送日

24.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

5 K

9647

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	佐和橋衛、新博行, “可変拡散率を用いるブロードバンドTD-OFCDM パケット伝送”, 2001年電子情報通信学会総合大会講演論文 集, 通信1, 2001. 03. 07, p. 495	13
A	JP 2000-244441 A (松下電器産業株式会社), 2000. 09. 08 全文, 全図 &EP 1014639 A2 &CN 1260649 A &KR 2000052538 A &KR 2002063836 A &JP 2003-023410 A &KR 367271 B &KR 371113 B	1-12
A	JP 2002-171298 A (松下電器産業株式会社), 2002. 06. 14 全文, 全図 &WO 02/25887 A1 &AU 200186257 A &BR 200107237 A &EP 1235404 A1 &US 2002/0163975 A1 &KR 2002068352 A &CZ 200201752 A3 &CN 1393089 A &JP 2003-333115 A	2-5
A	JP 2002-535925 A (ザ ユニバーシティ オブ プリストル), 2002. 10. 22 第0004段落 &WO 00/44144 A1 &AU 200030663 A &EP 1142245 A1	6-8
A	JP 2000-151546 A (松下電器産業株式会社), 2000. 05. 30 第0102段落, 第0103段落 &EP 999676 A2 &CN 1258143 A &KR 2000047588 A &KR 355502 B &US 6584092 B1	6-8
A	JP 2001-144724 A (松下電器産業株式会社), 2001. 05. 25 第0086段落 (ファミリーなし)	6-8
A	JP 2002-271296 A (松下電器産業株式会社), 2002. 09. 20 第6図 (ファミリーなし)	6-8